



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08148608 A**(43) Date of publication of application: **07.06.96**

(51) Int. Cl. **H01L 23/12**  
**H01L 21/60**  
**H01L 21/60**

(21) Application number: **07059569**(22) Date of filing: **17.03.95**(30) Priority: **20.09.94 JP 06225413**(71) Applicant: **FUJITSU LTD FUJITSU AUTOM LTD**

(72) Inventor: **SEKI MASAOKI**  
**SONO RIKURO**  
**YAMAGUCHI ICHIRO**  
**MITOBE KAZUHIKO**  
**HAYASHI KIYOMI**  
**OTAKE KOKI**  
**ABE SUSUMU**  
**KASAI JUNICHI**  
**SAKUMA MASAO**  
**SUZUKI YOSHIMI**  
**NIIMA YASUHIRO**  
**KAWAHARA TOSHISANE**  
**OOSAWA MITSUHIRO**  
**KATOU SADATSUGU**  
**ISHIGURO HIROYUKI**  
**SAKURAI YUJI**  
**NAKASEKO SHINYA**  
**HOZUMI KOJI**

(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE, ITS MANUFACTURE  
AND SUBSTRATE FOR SEMICONDUCTOR  
DEVICE**

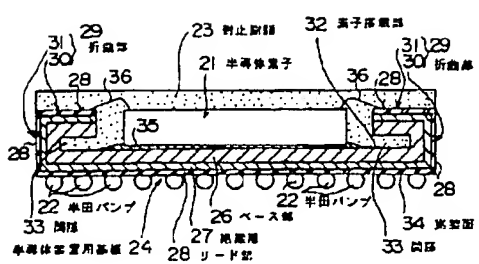
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To enhance reliability and a heat radiating characteristic and at the same time to perform a mounting test after mounted in a semiconductor device having a substrate for mounting a semiconductor element, its manufacturing method and a substrate for a semiconductor device.

**CONSTITUTION:** This semiconductor device is provided with a semiconductor element 21, a substrate 24 for a semiconductor device having an element mounting part

32, solder bumps 22 disposed in the substrate 24 for a semiconductor device and connected to the semiconductor element 21 and at the same time, connected to an external electrode at the time of mounting and sealing resin for sealing the semiconductor element 21. Therefore, this semiconductor device is constituted of a substrate comprising a base part 26 capable of bending the substrate 24 for a semiconductor device and a lead part 28 formed in the base part 26 for interconnecting the semiconductor element 21 and the solder bumps 22 and at the same time a bending part 29 is formed by bending the substrate so that the lead part 28 is positioned outside in the circumferential edge part.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



特開平8-148608

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/12				
21/60	3 0 1 A			
	3 1 1 S	7726-4E		
			H 0 1 L 23/ 12	L
				J
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 27 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-59569

(22) 出願日 平成7年(1995)3月17日

(31) 優先権主張番号 特願平6-225413

(32) 優先日 平6(1994)9月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71) 出願人 000237570

富士通オートメーション株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 関 正明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 関 陸郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

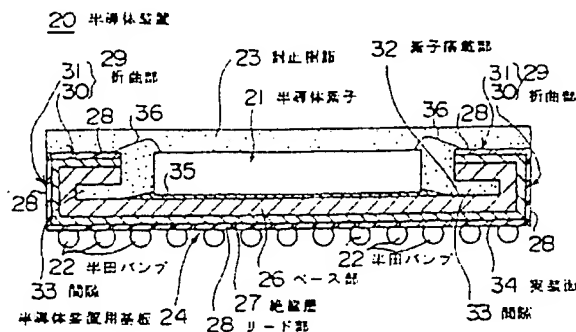
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法及び半導体装置用基板

(57) 【要約】

【目的】本発明は半導体素子を搭載する基板を有した半導体装置及びその製造方法及び半導体装置用基板に関し、信頼性、放熱特性の向上を図ると共に実装後における実装検査を可能とすることを目的とする。

【構成】半導体素子21と、素子搭載部32を有する半導体装置用基板24と、半導体装置用基板24に配設されており半導体素子21に接続されると共に実装時に外部電極と接続される半田バンプ22と、半導体素子21を封止する封止樹脂23とを具備する半導体装置において、上記半導体装置用基板24を折り曲げ可能なベース部26と、このベース部26に形成されており半導体素子21と半田バンプ22を接続するリード部28とよりなる基板25により構成すると共に、周縁部にリード部28が外側に位置するよう基板25を折曲形成して折曲部29を形成する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 半導体素子と、

該半導体素子が搭載される素子搭載部を有する半導体装置用基板と、

該半導体装置用基板に形成されており該半導体素子に電気的に接続されると共に実装時に外部電極と接続される外部接続端子と、

該半導体素子を封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、

該半導体装置用基板を、折り曲げ可能なベース部と、該ベース部に形成されており該半導体素子と該外部接続端子を電気的に接続するリード部とよりなる基板により構成すると共に、

該基板の周縁部に、該リード部が外側に位置するよう該基板を折曲形成し折曲部を形成してなる構成としたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 該折曲部と該素子搭載部との間に間隙が形成されるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 該ベース部を高熱伝導性材料により形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 該ベース部を導電性材料により形成すると共に該ベース部と該リード部との間に絶縁層を形成し、

該半導体素子と該ベース部とを電気的に接続したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 5】 該ベース部の該リード部が配設される面と異なる面に凹凸部を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 6】 該ベース部を金属材料により形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 7】 該半導体素子と該折曲部に位置する該リード部とをワイヤにより接続したことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 8】 該ベース部の外周縁部に凸部を形成し、該基板を折曲形成した状態で、該凸部が該素子搭載部と当接する構成としたことを特徴とする請求項 7 記載の半導体装置。

【請求項 9】 該半導体素子と該折曲部に位置する該リード部とを T A B (Tape Automated Bonding) ワイヤにより接続したことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 10】 該外部接続端子としてバンプを用いたことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 11】 折り曲げ可能なベース部にリード部を形成することにより基板を形成する基板形成工程と、

該基板形成工程により形成された基板の周縁部を、該リード部が外側に位置するよう内側に折曲形成することにより素子搭載部と折曲部とを形成し半導体装置用基板を形成する基板折曲工程と、

該半導体装置用基板の該素子搭載部に半導体チップを搭載する素子搭載工程と、

該素子搭載部に搭載された半導体チップと該折曲部に位置するリード部とを電気的に接続する接続工程と、

該半導体装置用基板上に封止樹脂を充填することにより該半導体素子を樹脂封止する樹脂封止工程と該半導体装置用基板に形成された該リード部に、外部接続端子を形成する外部接続端子形成工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 該基板折曲工程において、該基板をプレス加工により折曲することを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 該基板形成工程を実施後、該基板折曲工程実施前に、該リード部を所定のパターンに整形するリード整形工程を実施することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 14】 該樹脂封止工程において、該封止樹脂をボッティンクまたはトランスファーモールドにより該半導体装置用基板上に装填することを特徴とする請求項 11 乃至 13 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 15】 折り曲げ可能なベース部と、該ベース部に形成されており搭載される半導体素子と電気的に接続されるリード部とよりなる基板により構成されており、

該リード部が外側に位置するよう該基板を折曲形成することにより、周縁部に折曲部を形成してなる構成の半導体装置用基板。

【請求項 16】 該ベース部を高熱伝導性材料により形成したことを特徴とする請求項 15 記載の半導体装置用基板。

【請求項 17】 該ベース部を導電性材料により形成すると共に該ベース部と該リード部との間に絶縁層を形成したことを特徴とする請求項 15 または 16 記載の半導体装置用基板。

【請求項 18】 該ベース部の該リード部が配設される面と異なる面に凹凸部を形成したことを特徴とする請求項 14 乃至 17 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 19】 半導体素子と、キャビティ部が形成されることにより有底形状を有し、該キャビティ部の内部に該半導体素子が配置される構成とされたキャビティ形成部材と、

該キャビティ部の内部に位置し該半導体素子と電気的に接続されるインナー部と、該キャビティ部より外側に向け延出すると共に外部端子が形成されたアウター部とを連続的に形成した構成のフレキシブル配線基板と、

該キャビティ部の内部に充填されることにより、該半導体素子を封止する樹脂とを具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項 20】 該外部端子部にバンブを形成してなることを特徴とする請求項 19 記載の半導体装置。

【請求項 21】 該キャビティ形成部材が塑性加工可能な金属材料により形成されていることを特徴とする請求項 19 または 20 記載の半導体装置。

【請求項 22】 該キャビティ形成部材が、該キャビティ部より外側に向け延出する連結部と、該連結部と一体的に形成されており該フレキシブル配線基板のアウトター部を保持する枠状部とを有することを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 23】 該キャビティ部の底部位置に、樹脂流入孔が形成されていることを特徴とする請求項 19 乃至 22 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 24】 該外部端子部より内側で、かつ少なくとも該フレキシブル配線基板上の該半導体素子との電気的接続位置を囲繞する領域に、該樹脂の流れを防止するダムを形成してなることを特徴とする請求項 19 乃至 23 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 25】 該半導体素子を該キャビティ部の底部位置に接合部材を用いて直接接合したことを特徴とする請求項 19 乃至 24 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 26】 所定パターンの配線を形成すると共に略中央部分に半導体素子を搭載するための搭載部を形成するフレキシブル配線基板形成工程と、

キャビティ部形位置と該フレキシブル配線基板の中央部分の所定領域であるインナー部とを位置決めし、該インナー部が該キャビティ部の内側に位置するよう該フレキシブル配線基板とキャビティ形成部材とを接合するキャビティ形成部材接合工程と、

該キャビティ部の内側底部に半導体素子を搭載すると共に、該半導体素子に形成されている複数の電極パッドと該フレキシブル配線基板に形成されている電極とを電気的に接合する半導体素子搭載工程とを少なくとも具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 27】 該フレキシブル配線基板形成工程は、接着剤付きの絶縁フィルムの略中央位置に該搭載部となるダイパッドホールを形成した後、銅箔を該絶縁フィルム全面に該接着剤で接着する接着工程と、

該銅箔をエッチングして該インナー部及び該フレキシブル配線基板の外側部分の所定領域であるアウトター部に所定パターンの配線を形成する配線形成工程とを具備することを特徴とする請求項 26 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 28】 該キャビティ形成部材接合工程は、該キャビティ部形成部と、該キャビティ部形成部を囲繞する枠状部と、該キャビティ部形成部と該枠状部とを連結する連結部とを有した塑性可能な金属材料よりなる金

属板を形成する金属板形成工程と、

該金属板と該フレキシブル配線とを接合した後、該キャビティ部形成部にプレス加工を行うことにより、該インナー部が内側に位置するよう有底状のキャビティ部を形成するプレス工程とを具備することを特徴とする請求項 26 または 27 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 29】 該フレキシブル配線基板形成工程において形成された配線の内、外部端子部となる位置にバンブを形成するバンブ形成工程を有することを特徴とする請求項 26 乃至 28 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 30】 該半導体素子搭載工程の後に、該キャビティ部の内部を樹脂により封止する樹脂封止工程を有することを特徴とする請求項 26 乃至 29 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置及びその製造方法及び半導体装置用基板に係り、特に半導体素子を搭載する基板を有した半導体装置及びその製造方法及び半導体装置用基板に関する。

【0002】近年、高集積化、高速化及びハイパワー化に対応でき、しかも低コストであるパッケージ構造を有した半導体装置が求められている。これらの要求に対応すべく、BGAタイプのパッケージ構造が開発され、各種電子機器に採用されて注目されるようになってきている。

【0003】

【従来の技術】図 31 は従来における半導体装置の一例を示す断面図である。この半導体装置 11 は、プラスチック BGA（以下、PBG A という）タイプのパッケージ構造を有するものである。

【0004】同図において、12 はプリント基板であり、その上面である搭載面 12 a には、1 個の半導体素子 13 がダイボンディング等により固定されている。また、プリント基板 12 の搭載面 12 a と反対側に位置する実装面 12 b には、複数の半田バンブ 14 が配設されている。この半田バンブ 14 は外部接続端子として機能する。

【0005】また、プリント基板 12 の搭載面 12 a 及び内層部には所定の電極パターン（図示せず）がプリント形成されており、搭載面 12 a に形成された所定の電極パターンと半導体素子 13 との間にはワイヤ 15 が配設され、このワイヤ 15 により電極パターンと半導体素子 13 は電気的に接続される。

【0006】更に、プリント基板 12 には複数のスルーホール 16 が形成されており、このスルーホール 16 を介して半導体素子 13 と電気的に接続された電極パターンはプリント基板 12 の実装面 12 b に引き出され、半田バンブ 14 と電気的に接続する構成となっている。

【０００７】一チ プリント基板１２の搭載面１２ａの上部には、半導体素子１３を封止する封止樹脂１７がポッティング（トランスファーモールドでも可能）により形成されている。この封止樹脂１７は、半導体素子１３を保護するために形成されるものであり、封止樹脂１７が形成されることにより半導体素子１３は封止樹脂１７内に埋設された構成となる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記した従来構成のＰＢＧＡタイプの半導体装置１１では、半導体素子１３を搭載する基板としてプリント基板１２が用いられており、また半導体素子１３を封止する封止樹脂１７はプリント基板１２の上面にポッティング或いは子トランスファーモールドにより形成されていたため、封止樹脂１７がプリント基板１２から剝離し易く半導体装置１１の信頼性が低いという問題点があった。

【０００９】これは、プリント基板１２と封止樹脂１７との接合性が悪いこと、また封止樹脂１７がプリント基板１２の搭載面１２ａのみにポッティング或いは子トランスファーモールドされた構成ではプリント基板１２と封止樹脂１７との機械的接合強度が弱いことに起因している。

【００１０】また、プリント基板１２は熱伝導性が低いため、半導体素子１３が発熱してもこの熱を効率的に外部に放熱することができないという問題点があった。また、プリント基板１２は耐湿性に劣り、特に熱ストレスに対しては信頼性が低いという問題点がある。

【００１１】更に、従来構成のＰＢＧＡタイプの半導体装置１１では、プリント基板１２に半田バンプ１４が適正に実装基板に電気的に接続されたかどうかを確認するための電極（リード）が設けられていないため、半導体装置１１を実装基板に実装した後に半田バンプ１４が適正に実装基板に電気的に接続されたかどうかを確認する検査（実装検査）を行うことができないという問題点があった。

【００１２】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、信頼性、放熱特性の向上を図ると共に実装後における実装検査を可能とした半導体装置及びその製造方法及び半導体装置用基板を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】上記の課題は下記の各手段を講じることにより解決することができる。請求項１記載の発明では、半導体素子と、この半導体素子が搭載される素子搭載部を有する半導体装置用基板と、この半導体装置用基板に形成されており半導体素子に電気的に接続されると共に実装時に外部電極と接続される外部接続端子と、上記半導体素子を封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、上記半導体装置用基板を、折り曲げ可能なベース部と、このベース部に形成されており上記半導体素子と外部接続端子を電気的に接続するリ

ード部とよりなる基板により構成すると共に、上記基板周縁部に、上記リード部が外側に位置するよう基板を折曲形成し折曲部を形成したことを特徴とするものである。

【００１４】また、請求項２記載の発明では、上記折曲部と素子搭載部との間に間隙が形成されるよう構成したことを特徴とするものである。また、請求項３記載の発明では、上記ベース部を高熱伝導性材料により形成したことを特徴とするものである。

【００１５】また、請求項４記載の発明では、上記ベース部を導電性材料により形成すると共に、このベース部と上記リード部との間に絶縁層を形成し、上記半導体素子とベース部とを電気的に接続したことを特徴とするものである。

【００１６】また、請求項５記載の発明では、上記ベース部のリード部が配設される面と異なる面に凹凸部を形成したことを特徴とするものである。また、請求項６記載の発明では、上記ベース部を金属材料により形成したことを特徴とするものである。

【００１７】また、請求項７記載の発明では、上記半導体素子と折曲部に位置するリード部とをワイヤにより接続したことを特徴とするものである。また、請求項８記載の発明では、上記ベース部の外周縁部に凸部を形成し、基板を折曲形成した状態で、この凸部が上記素子搭載部と当接する構成としたことを特徴とするものである。

【００１８】また、請求項９記載の発明では、上記半導体素子と折曲部に位置するリード部とをＴＡＢ（Tape Automated Bonding）ワイヤにより接続したことを特徴とするものである。また、請求項１０記載の発明では、上記外部接続端子としてバンプを用いたことを特徴とするものである。

【００１９】また、請求項１１記載の発明では、折り曲げ可能なベース部にリード部を形成することにより基板を形成する基板形成工程と、上記基板形成工程により形成された基板の周縁部を、上記リード部が外側に位置するよう内側に折曲形成することにより素子搭載部と折曲部を形成し半導体装置用基板を形成する基板折曲工程と、上記半導体装置用基板の素子搭載部に半導体チップを搭載する素子搭載工程と、上記素子搭載部に搭載された半導体チップと上記折曲部に位置するリード部とを電気的に接続する接続工程と、上記半導体装置用基板上に封止樹脂を充填することにより半導体素子を樹脂封止する樹脂封止工程と上記半導体装置用基板に形成されたリード部に、外部接続端子を形成する外部接続端子形成工程とを具備することを特徴とするものである。

【００２０】また、請求項１２記載の発明では、上記基板折曲工程において、上記基板をプレス加工により折曲することを特徴とするものである。また、請求項１３記載の発明では、上記基板形成工程を実施後、基板折曲工

程実施前に、上記リード部を所定のパターンに整形するリード整形工程を実施することを特徴とするものである。

【0021】また、請求項14記載の発明では、上記樹脂封止工程において、上記封止樹脂をポッティングまたはトランスファーモールドにより半導体装置用基板上に装填することを特徴とするものである。また、請求項15記載の発明では、半導体装置用基板を、折り曲げ可能なベース部と、このベース部に形成されており搭載される半導体素子と電気的に接続されるリード部とよりなる基板により構成し、かつ、上記リード部が外側に位置するように基板を折曲形成することにより、周縁部に折曲部を形成してなる構成としたことを特徴とするものである。

【0022】また、請求項16記載の発明では、前記ベース部を高熱伝導性材料により形成したことを特徴とするものである。また、請求項17記載の発明では、前記ベース部を導電性材料により形成すると共にこのベース部とリード部との間に絶縁層を形成したことを特徴とするものである。

【0023】また、請求項18記載の発明では、前記ベース部のリード部が配設される面と異なる面に凹凸部を形成したことを特徴とするものである。また、請求項19記載の発明に係る半導体装置では、半導体素子と、キャビティ部が形成されることにより有底形状を有し、前記キャビティ部の内部に前記半導体素子が配置される構成とされたキャビティ形成部材と、前記キャビティ部の内部に位置し半導体素子と電気的に接続されるインナー部と、前記キャビティ部より外側に向け延出すると共に外部端子が形成されたアウター部とを連続的に形成した構成のフレキシブル配線基板と、前記キャビティ部の内部に充填されることにより、前記半導体素子を封止する樹脂とを具備することを特徴とするものである。

【0024】また、請求項20記載の発明では、前記外部端子部にバンブを形成したことを特徴とするものである。また、請求項21記載の発明では、前記キャビティ形成部材が塑性加工可能な金属材料により形成されていることを特徴とするものである。

【0025】また、請求項22記載の発明では、前記キャビティ形成部材が、前記キャビティ部より外側に向け延出する連結部と、この連結部と一体的に形成されておりフレキシブル配線基板のアウター部を保持する枠状部とを有することを特徴とするものである。

【0026】また、請求項23記載の発明では、前記キャビティ部の底部位置に、樹脂流入孔が形成されていることを特徴とするものである。また、請求項24記載の発明では、前記外部端子部より内側で、かつ少なくともフレキシブル配線基板上で半導体素子との電気的接続位置より外側の領域に、前記樹脂の流れを防止するダムを形成したことを特徴とするものである。

【0027】また、請求項25記載の発明では、前記半導体素子を前記キャビティ部の底部位置に接合部材を用いて直接接合したことを特徴とするものである。また、請求項26記載の発明に係る半導体装置の製造方法では、所定パターンの配線を形成すると共に略中央部分に半導体素子を搭載するための搭載部を形成するフレキシブル配線基板形成工程と、キャビティ部形位置とフレキシブル配線基板の中央部分の所定領域であるインナー部とを位置決めし、前記インナー部がキャビティ部の内側に位置するようにフレキシブル配線基板とキャビティ形成部材とを接合するキャビティ形成部材接合工程と、前記キャビティ部の内側底部に半導体素子を搭載すると共に、前記半導体素子に形成されている複数の電極パッドとフレキシブル配線基板に形成されている電極とを電気的に接合する半導体素子搭載工程とを少なくとも具備することを特徴とするものである。

【0028】また、請求項27記載の発明では、前記フレキシブル配線基板形成工程が、接着剤付きの絶縁フィルムの略中央位置に前記搭載部となるダイパッドホールを形成した後、銅箔を絶縁フィルム全面に接着剤で接着する接着工程と、この銅箔をエッチングしてインナー部及びフレキシブル配線基板の外側部分の所定領域であるアウター部に所定パターンの配線を形成する配線形成工程とを具備することを特徴とするものである。

【0029】また、請求項28記載の発明では、前記キャビティ形成部材接合工程が、前記キャビティ部形成部と、このキャビティ部形成部を囲繞する枠状部と、前記キャビティ部形成部と枠状部とを連結する連結部とを有した塑性可能な金属材料よりなる金属板を形成する金属板形成工程と、前記金属板とフレキシブル配線とを接合した後、前記キャビティ部形成部にプレス加工を行うことにより、前記インナー部が内側に位置するように有底状のキャビティ部を形成するプレス工程とを具備することを特徴とするものである。

【0030】また、請求項29記載の発明では、前記フレキシブル配線基板形成工程において形成された配線の内、外部端子部となる位置にバンブを形成するバンブ形成工程を有することを特徴とするものである。

【0031】更に、請求項30記載の発明では、前記半導体素子搭載工程の後に、前記キャビティ部の内部を樹脂により封止する樹脂封止工程を有することを特徴とするものである。

【0032】

【作用】上記した各手段は下記のように作用する。請求項1記載の発明によれば、半導体装置用基板として折り曲げ可能なベース部と、このベース部に形成され半導体素子と外部接続端子とを電気的に接続するリード部とよりなる基板を用い、かつ半導体装置用基板は基板の周縁部にリード部が外側に位置するように基板を折曲形成し折曲部を形成した構成とされている。

【0033】従って、折曲部においてはリード部が上面に位置し、また半導体装置用基板の素子搭載部においては素子搭載部の背面側にリード部が位置する構成となる。これにより、多層配線プリント基板等の高価なプリント基板を用いることなく、またスルーホール等の形成が面倒な電極を用いることなく、単に基板を折曲形成するのみでリード部材を半導体素子との接続位置から外部接続端子の形成位置まで引き出すことが可能となる。

【0034】また、基板が折曲形成された状態で、リード部は素子搭載部に対して立設した側部にも位置する。よって、半導体装置を実装基板に実装し、外部接続端子を実装基板の電極部に接続した状態において、上記の側部或いは折曲部に形成されているリード部と実装基板の電極部との間で実装検査を行うことが可能となる。

【0035】また、請求項2記載の発明によれば、折曲部と素子搭載部との間に間隙が形成されるよう構成したことにより、封止樹脂はこの折曲部と素子搭載部との間に形成された間隙内にも装填される。従って、間隙に入り込んだ封止樹脂はアンカー効果を発生し、封止樹脂と半導体装置用基板との機械的接合強度は向上し、封止樹脂が半導体装置用基板から剥離することを防止できる。これにより、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0036】また、請求項3記載及び請求項16の発明によれば、ベース部を高熱伝導性材料により形成することにより、半導体素子で発生した熱は高熱伝導性材料よりなるベース部を具備する半導体装置用基材を介して効率よく外部に放熱される。即ち、半導体装置用基板を放熱板としても用いることができるため、半導体素子の冷却効率を向上させることができる。

【0037】また、請求項4記載の発明によれば、ベース部を導電性材料により形成すると共に、ベース部とリード部との間に絶縁層を形成し、かつ半導体素子とベース部とを電気的に接続することにより、ベース部をリード部として用いることが可能となる。従って、リード部に加えベース部を配線として用いることができるため、半導体素子から外部接続端子に至る配線の引回しの自由度を向上させることができる。

【0038】また、ベース部は比較的大きな厚さを有し半導体装置用基板の全体にわたり配設されているため、その抵抗値は小さい。従って、ベース部をグラウンド配線或いは電源配線として用いれば、より特性の良い半導体装置を得ることができる。また、請求項5記載及び請求項18の発明によれば、ベース部のリード部が配設される面と異なる面、即ち半導体素子が搭載される面及び封止樹脂と接触する面に凹凸部を形成することにより、半導体素子が搭載される面及び封止樹脂と接触する面の表面積を増大させることができる。従って、半導体素子とベース部との接合性及び封止樹脂とベース部との接合性を向上させることができ、半導体素子を確実に半導体

装置用基板に固定できると共に、封止樹脂が半導体装置用基板から剥離することを防止することができる。

【0039】また、請求項6記載の発明によれば、ベース部を金属材料により形成したことによりベース部の吸湿率を低下させることができ、例えば実装時に印加される熱により発生する水蒸気に起因した封止樹脂内におけるクラック発生や、また封止樹脂の半導体装置用基板からの剥離を防止することができ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0040】また、請求項7記載の発明によれば、半導体素子と折曲部に位置するリード部とをワイヤにより接続するとにより、一般に用いられているワイヤボンディング装置を用いて半導体素子とリード部との接続を容易に行うことができる。また、リード部は折曲部の上面に形成されているため、半導体素子とリード部の高さの差は小さくなっている。従って、ワイヤボンディング装置のキャピラリの移動量を小さくでき、効率よくワイヤボンディング処理を行うことができる。

【0041】また、請求項8記載の発明によれば、基板を折曲形成した状態で、ベース部の外周縁部に形成された凸部が素子搭載部と当接するよう構成したことにより、折曲部は凸部により素子搭載部に支持された構成となる。従って、ワイヤボンディング処理として超音波溶接法を用いても、折曲部が不要な振動を発生することではなく、確実に超音波ボンディングを行うことが可能となり、ワイヤボンディング処理の信頼性を向上させることができる。

【0042】また、請求項9記載の発明によれば、半導体素子と折曲部に位置するリード部とをTAB (Tape Automated Bonding) ワイヤにより接続することにより、熱圧着等の簡単な処理で半導体素子とリード部とを接続することができる。また、請求項10記載の発明によれば、外部接続端子としてバンプを用いることにより、本発明に係る半導体装置をBGAタイプの半導体装置と等価の状態で使用することが可能となる。従って、外部接続端子の変形を考慮することなく多端子化を図ることができ、かつ実装性を向上させることができる。

【0043】また、請求項11記載の発明によれば、基板形成工程において折り曲げ可能なベース部にリード部を形成することにより基板を形成し、続く基板折曲工程において基板の周縁部をリード部が外側に位置するよう内側に折曲形成することにより素子搭載部と折曲部とを具備する半導体装置用基板を形成し、その後に素子搭載工程、接続工程、樹脂封止工程、外部接続端子形成工程を実施することにより半導体装置を製造する。

【0044】従って、基板形成工程においては、従来のBGAタイプの半導体装置のプリント基板形成工程で必要とされるスルーホール形成工程、複数の基板の積層工程等は不要となり、基板の形成を容易に行うことができる。また、基板折曲工程で実施されるのは、単に基板



の周縁部をリード部材が外側に位置するよう内側に折曲するだけの作業であるため、この基板折曲作業も容易に行うことができる。

【0045】また、請求項12記載の発明によれば、上記基板折曲工程において、基板をプレス加工により折曲することにより、容易にかつ精度よく半導体装置用基板を加工できると共に、自動化を図ることも可能で基板折曲処理の効率化を図ることができる。

【0046】また、請求項13記載の発明によれば、上記基板形成工程を実施後、基板折曲工程実施前に、リード整形工程を実施しリード部を所定のパターンに整形することにより、基板を折曲する前の平板状態でリード部のパターン整形ができる。このため、パターンニングを行うためのレジスト材の配設やエッチング処理を容易に行うことができる。

【0047】また、請求項14記載の発明によれば、上記樹脂封止工程において、封止樹脂をポッティングにより半導体装置用基板上に装填することにより、複雑な金型を必要とすることなく封止樹脂の充填を行うことができる。また、折曲部は封止樹脂の流れ止めとしての機能を有するため、半導体素子を確実に樹脂封止することができる。また、トランスファーモールドにより半導体装置用基板上に装填することにより、生産性を向上させることができる。尚、トランスファーモールドを用いる場合においても複雑な金型を必要とするようなことはない。

【0048】また、請求項15記載の発明によれば、半導体装置用基板を折り曲げ可能なベース部と、このベース部に形成されており搭載される半導体素子と電気的に接続されるリード部とよりなる基板により構成し、かつ周縁部にリード部が外側に位置するよう基材を折曲形成することにより折曲部を形成した構成とすることにより、更に基板を折曲形成するのみでリード部を半導体素子との接続位置より外部接続端子の形成位置まで引き出すことが可能となる。よって、従来用いられていた多層配線プリント基板等と比べて製品コストを低減することができ、またスルーホール等の形成が面倒な電極を設ける必要がないため容易に半導体装置用基板を製造することができる。

【0049】更に、請求項17記載の発明によれば、ベース部を導電性材料により形成すると共にベース部とリード部との間に絶縁層を形成したことにより、ベース部をリード部として用いることが可能となる。従って、リード部に加えベース部を配線として用いることができるため、半導体素子から外部接続端子に至る配線の引回しの自由度を向上させることができる。

【0050】また、請求項19記載の発明に係る半導体装置によれば、半導体素子はキャビティ形成部材に形成されたキャビティ部内に位置するため、半導体素子及び外部端子部をフレキシブル配線基板の同一面に形成する

ことが可能となる。また、半導体素子は有底形状のキャビティ部内に配設されことにより、半導体素子の配設位置の高さは外部端子部の形成位置の高さより高い位置となるため、外部端子部を実装基板に接続する際に半導体素子が邪魔になるようなことはない。

【0051】また、半導体素子はキャビティ部内に搭載されるため、キャビティ部は放熱部材としても機能するため、半導体素子の放熱特性を向上されることができ。更に、上記のように半導体素子及び外部端子部をフレキシブル配線基板の同一面に形成されるため、半導体素子と外部端子部とを接続する配線をフレキシブル配線基板の一方の面（半導体素子搭載面）に集約して配設することができる。よって、半導体素子と外部端子部とがフレキシブル配線基板の異なる面に配設されている場合に必要となる基板表裏面に形成された配線を接続するビアを不要とすることができ、半導体装置の低コスト化及び配線の容易化を図ることができる。

【0052】また、請求項20及び29記載の発明によれば、外部端子部にバンプを形成したことにより、半導体素子の表面実装を可能とすると共に、電極数の多い半導体素子に対するパッケージとしても対応することができる。また、請求項21記載の発明によれば、キャビティ形成部材が塑性加工可能な金属材料により形成されていることにより、キャビティ部の形成を容易に行うことができる。また、半導体素子が搭載されるキャビティ部が金属により構成されることにより、半導体素子の放熱特性を向上させることができる。

【0053】また、請求項22記載の発明によれば、フレキシブル配線基板のアウター部がキャビティ形成部材に形成されている棒状部により保持されているため、可撓性を有するフレキシブル配線基板を用いても、実装時等においてフレキシブル配線基板が壊れるようなことなく、精度良く確実な実装処理を行うことができる。

【0054】また、請求項23記載の発明によれば、キャビティ部の底部位置に樹脂流入孔を形成したことにより、キャビティ部の外側よりキャビティ部内に樹脂を充填することが可能となる。よって、樹脂充填処理を容易に行うことができる。また、請求項24記載の発明によれば、外部端子部より内側でかつ少なくともフレキシブル配線基板上の半導体素子との電気的接続位置を囲繞する領域に樹脂の流れを防止するダムを形成したことにより、樹脂が外部端子部に流れることを防止できる。よって、実装時における外部端子部の接続不良の発生を防止することができる。

【0055】また、請求項25記載の発明によれば、半導体素子をキャビティ部の底部位置に接合部材を用いて直接接合したことにより、半導体素子の放熱特性を更に向上させることができる。また、請求項26及び27記載の発明によれば、フレキシブル配線基板形成工程で実施されるフレキシブル配線基板の形成処理、及び半導体

素子搭載工程で実施される配線処理は一般に半導体装置の製造プロセスで行われている処理を適用することができる。また、キャビティ形成部材接合工程は、キャビティ部形状位置とフレキシブル配線基板のインナー部とを位置決めし、インナー部がキャビティ部の内側に位置するようにフレキシブル配線基板とキャビティ形成部材とを接合する簡単な処理であるため、請求項 19 記載の半導体装置を容易に形成することができる。

【0056】また、請求項 28 記載の発明によれば、キャビティ部形成部、枠状部、連結部とを有した金属板を形成しておき、この金属板とフレキシブル配線とを接合した後にキャビティ部形成部にプレス加工を行い、インナー部が内側に位置するようにキャビティ部を形成することにより、キャビティ部のプレス加工とフレキシブル配線基板のインナー部を折曲しキャビティ部に配設する工程を一括的に行うことができるため、キャビティ形成部材接合工程を容易に行うことができる。

【0057】更に、請求項 30 記載の発明によれば、半導体素子搭載工程の後にキャビティ部の内部を樹脂により封止する樹脂封止工程を設けたため、半導体素子の保護を確実に行うことができる。

【0058】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。図 1 は本発明の第 1 実施例である半導体装置 20 を示す断面図である。本実施例に係る半導体装置 20 は、大略すると半導体素子 21、外部接続端子となる半田パンプ 22、封止樹脂 23（梨地で示す）、及び本発明の要部となる半導体装置用基板 24 等により構成されている。

【0059】半導体装置用基板 24 は、図 10 及び図 11 に示される基板 25 を折曲げ加工することにより形成されるものである。また、図 12 及び図 13 は半導体装置 20 に組み込まれる前の半導体装置用基板 24 を示している。尚、図 10 は図 11 における A-A 線に沿う断面図であり、図 12 は図 13 における B-B 線に沿う断面図である。

【0060】図 10 及び図 11 に示されるように、基板 25 は 3 層構造とされており、上部よりベース部 26、絶縁層 27、リード部 28 を順次積層した構造とされている。ベース部 26 は、例えば熱伝導性及び折り曲げ加工性が共に良好な銅（Cu）により形成されている。このベース部 26 の下部に位置する絶縁層 27 は、例えばポリイミド樹脂により構成されている。また、絶縁層 27 の下部にはリード部 28 が形成されており、このリード部 28 はベース部 26 と同様に銅（Cu）により形成されると共に、エッチング処理を行うことにより予め所定のパターンにパターン形成されている。

【0061】ベース部 26 の厚さは比較的厚く形成されており、半導体装置用基板 24 として必要とされる機械的強度をこのベース部 26 により得る構成とされている。

また、リード部 28 は後述するように半導体素子 21 と半田パンプ 22 とを電氣的に接続する配線として機能するものであり、ベース部 26 に比べてその厚さは薄く選定されている。また、共に導電性金属であるベース部 26 とリード部 28 との間には絶縁部材であるポリイミド樹脂よりなる絶縁層 27 が介装されており、この絶縁層 27 によりベース部 26 とリード部 28 とは互いに絶縁された構成となっている。また、この絶縁層 27 は、ベース部 26 とリード部 28 とを接合する接合材としての機能も奏している。

【0062】上記構成の基板 25 は、折り曲げ加工を行う前の状態においては、図 11 に示されるように十字形状となっており、四方に延出した延出部 25a～25d を折り曲げ加工し折曲することにより図 1 及び図 12 に示される半導体装置用基板 24 が形成される。この延出部 25a～25d を折り曲げ加工するに際し、基板 25 は図 10 に示されるように下側にリード部 28 が、上側にベース部 26 が位置するようにプレス装置に装着され、各延出部 25a～25d を内側に（即ち、図 10 に矢印 C で示す方向に）折り曲げ加工することにより折曲部 29 を形成する。

【0063】この折曲部 29 は、図 1 及び図 12 に示されるように、側断面的にみて略コ字形状となるよう折曲加工されており、よって上部 30、側部 31 を有した構成となっている。また、基板 25 の折曲加工が行われなかった部分は、半導体素子 21 を搭載する素子搭載部 32 となる。

【0064】上記の上部 30 は素子搭載部 32 と略平行に延在する構成とされており、また側部 31 は素子搭載部 32 に対して立設した構成とされている。また、上記のように折曲部 29 は略コ字形状となるよう折曲加工されることにより、素子搭載部 32 と上部 30 との間には間隙 33 が形成される。

【0065】更に、上記のように下側にリード部 28 が、上側にベース部 26 が位置するよう基板 25 を配置しその周縁部を内側に折曲加工することにより、自ずからリード部 28 は半導体装置用基板 24 の外周部に位置することとなる。即ち、上記のように折曲加工を行うことにより、リード部 28 は半導体素子 21 と電氣的に接続される部位となる折曲部 29 の上部 30 の上面部に位置し、また半田パンプ 22 が形成される部位となる素子搭載部 32 の背面（以下、実装面 34 という）にも位置する構成となる。

【0066】このように、単に基板 25 を折曲加工するのみで、半導体素子 21 と電氣的に接続される部位から半田パンプ 22 が形成される部位までリード部 28 を引き出すことができる。従来の BGA タイプの半導体装置 11（図 17 参照）では、半導体素子 13 と半田パンプ 14 とを電氣的に接続するために、プリント基板 12 にスルーホール 16 や、図 17 には図示されないプリント

配線を基板表面に形成する必要があった。

【0067】かかるに、本実施例に係る半導体装置用基板24では、多層配線プリント基板等の高価なプリント基板を用いることなく、またスルーホール等の形成が面倒な電極を用いることなく、単に基板25に対して折曲加工を行うことにより半導体素子21と電気的に接続される部位から半田パンプ22が形成される部位までリード部28を引き出すことができるため、容易かつ安価コストで半導体装置用基板24を形成することができる。

【0068】図1に戻り、半導体装置20の構成説明を続ける。上記構成とされた半導体装置用基板24の素子搭載部32の上部には半導体素子21が搭載される。具体的には、半導体素子21は例えばダイ付け材35としてストレスバッファ効果に優れた半田を用いて素子搭載部32に固定されている。尚、ダイ付け材35としては、導電性ペースト、テープ材料を用いることも可能である。

【0069】素子搭載部32に搭載された半導体素子21と折曲部29に形成されているリード部28は、ワイヤ36により電気的に接続されている。このように、半導体素子21と折曲部29に位置するリード部28とをワイヤ36により接続することにより、一般に用いられているワイヤボンディング装置を用いることができ、半導体素子21とリード部28との接続を容易に行うことができる。

【0070】また、上記のようにリード部28は折曲部29の上面に形成されているため、半導体素子21とリード部28の高さは略等しくなっており、従ってワイヤボンディング装置のキャピラリの移動量を小さくでき効率よくワイヤボンディング処理を行うことができる。

【0071】半田パンプ22は、半導体装置用基板24の実装面34に多数個配設されている。この半田パンプ22は、実装面34にパターン形成されているリード部28に夫々接続されており、よって半導体素子21はワイヤ36及びリード部28を介して半田パンプ22に電気的に接続された構成となる。

【0072】封止樹脂23は、半導体素子21を封止し、外界に対して保護するために設けられる。この封止樹脂23は、後述するように、ポッティング（またはトランスファーモールド）により半導体装置用基板24の上面に充填される。前記したように、半導体装置用基板24には折曲部29を形成することにより上部30と素子搭載部32との間に間隙33が形成されている。従って、封止樹脂23はポッティングされることにより、この間隙33内にも充填される。

【0073】このように、間隙33内にも封止樹脂23が充填されることにより、間隙33内の封止樹脂23はアンカー効果を生じ、封止樹脂23と半導体装置用基板24との機械的接合強度は向上する。このため、封止樹脂23が半導体装置用基板24から剝離することを防

止でき、よって半導体装置20の信頼性を向上させることができる。また、折曲部29は樹脂の流れ止めとしての機能も有しているため、半導体素子21を半導体装置用基板24内に確実に樹脂封止することができる。

【0074】上記構成とされた半導体装置20は、半導体装置用基板24の大なる部分を占めるベース部26が金属材料である銅（Cu）により形成されているため、ベース部26（換言すれば半導体装置用基板24）の吸湿率を低下させることができる。

【0075】よって、半導体装置20を実装基板37（図9参照）に実装する際、半田パンプ22を実装基板37に形成された電極部38に接続するために加熱処理を行った場合においても、半導体装置用基板24は吸湿率が低いため、この熱により水蒸気が発生するようなことはない。これにより、封止樹脂23内におけるクラック発生や、また封止樹脂23の半導体装置用基板24からの剝離を防止することができ、半導体装置20の信頼性を向上させることができる。

【0076】また、上記のようにベース部26は熱伝導性の良好な銅（Cu）により形成されているため、半導体素子21で発生した熱は高熱伝導性材料よりなるベース部26を具備する半導体装置用基板24を介して効率よく外部に放熱される。また、半導体装置用基板24は封止樹脂23が配設された部位を除き、他の部分は外部に露出した構成とされている。従って、半導体装置用基板24の放熱効率は高く、半導体装置用基板24を放熱板としても用いることができるため、半導体素子21の冷却を効率よく行うことができる。

【0077】また、半導体装置20は、基板25の周縁部を内側に折曲加工して折曲部29を形成した構成であるため、折曲部29と素子搭載部32に搭載された半導体素子21とは近接した構成となっている。即ち、半導体装置用基板24の形状を半導体素子21の形状に近づけることができ、よって半導体装置20の小型化を図ることもできる。

【0078】更に、上記構成とされた半導体装置20は、外部接続端子として半田パンプ22を用いており、この半田パンプ22は半導体装置用基板24の底部に位置する実装面34に配設されているため、半導体装置20をBGAタイプの半導体装置と等価の状態で使用することが可能となる。従って、外部接続端子の変形を考慮することなく多端子化を図ることができると共に、実装性を向上させることができる。

【0079】図9は、上記構成とされた半導体装置20を実装基板37に実装した状態を示す概略構成図である。前記したように、実装基板37の表面には多数の電極部38が形成されており、この電極部38に半導体装置20の半田パンプ22は接合される。

【0080】半田パンプ22は、半導体装置用基板24の実装面34に二次元的に多数配設されるものであり、

従って半導体装置20を実装基板37に実装した状態では、実装面34の中央位置（内側に入り込んだ位置）に設けられた半田パンプ22については、この半田パンプ22が実装基板37の電極部38に確実に接続されたかどうかを検査（実装検査）するのは困難である。

【0081】しかるに、本実施例に係る半導体装置20では、半導体装置用基材24に形成された折曲部29の側部31にリード部28が配設されており、この側部31に位置するリード部28は外部に露出した構成となっている。また、この側部31に位置するリード部28は半田パンプ22と電気的に接続している。

【0082】従って、半田パンプ22が適正に実装基板37の電極部38と接続されている場合には、当然にリード部28も電極部38と電気的に接続されているはずである。よって、折曲部29の側部31に位置するリード部28と、実装基板37の電極部38とが導通しているかどうかを検査することにより実装検査を行うことができる。

【0083】具体的には、図9における半田パンプ22-1（図では半田パンプ22-1は外側に位置しているが、内側に位置する半田パンプ22についても同様である）が実装基板37の電極部38-1と接続されるものと仮定すると、半田パンプ22-1と電極部38-1とが適正に接続されているかどうかを検査するには、半田パンプ22-1に接続されているリード部28-1と電極部38-1とに夫々検査用プローブを接続し、リード部28-1と電極部38-1とが導通されているかどうかをテスター等を用いて検査する。

【0084】図9に示されるように、リード部28-1と電極部38-1とは、共に外部に露出した状態となっているため、容易に検査用プローブを接続することができる。よって、半導体装置20を実装基板37に実装し半田パンプ22を実装基板37の電極部38に接続した状態において実装検査を行うことが可能となり、この試験結果に基づき補修処理を行うことができるため、実装の滞留及び信頼性を向上させることができる。

【0085】また、図9に示される例においては、折曲部29の側部31に位置するリード部28は上下にわたり同一幅寸法とされており、検査用プローブを接続しにくい構成であった。しかるに、図16に示される半導体装置20Aのように、リード部28に幅広のランド部39を設けることにより、実装検査を容易に行うことができる。また、ランド部39を千鳥状に配設することにより、リード部28の配設ピッチを狭く維持しつつランド部39を形成することができる。

【0086】図2は本発明の第2実施例である半導体装置40を示している。尚、以下説明する各実施例において、図1に示した第1実施例に係る半導体装置20と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。本実施例に係る半導体装置40は、半導体素子21

と折曲部29に位置するリード部28とをTAB (Tape Automated Bonding) ワイヤ41により接続したことを特徴とするものである。TABワイヤ41は樹脂フィルムに配線パターンを形成した構成とされており、半導体素子21及びリード部28にパンプ42を用いて接続されることにより半導体素子21とリード部28とを電気的に接続する。

【0087】このように、半導体素子21と折曲部29に位置するリード部28とをTABワイヤ41により接続することにより、熱圧着等の簡単な処理で半導体素子21とリード部28とを接続することができる。また、TAB方式は、自動化に適しており、また樹脂フィルムに配設される配線パターンを狭ピッチ化できるため、特に高密度化され端子数が多い半導体素子21に用いて効果が大きい。

【0088】図3は本発明の第3実施例である半導体装置50を示している。本実施例に係る半導体装置50は、折曲部29の上部30と素子搭載部32との間にベース部26と一体化された凸部51を形成し、この凸部51により折曲部29の上部30が素子搭載部32上に支持される構成とした半導体装置用基板52を用いたことを特徴とするものである。

【0089】本実施例に用いられる半導体装置用基板52は、図4に示される基板53を折曲加工することにより形成される。基板53の外周縁部には上方に向け突出した凸部51が形成されている。この凸部51が形成された構成の基板53の周縁部を略コ字状に折曲加工することにより、図3に示される半導体装置用基板52を形成することができる。

【0090】上記構成とされた半導体装置50では、基板53を折曲形成した状態でベース部26の外周縁部に形成された凸部51が素子搭載部32と当接するよう構成されており、よって折曲部29（特に上部30）は凸部51により素子搭載部32に支持された構成となる。

【0091】従って、ワイヤ36を半導体素子21及びリード部28に接続するワイヤボンディング処理法として超音波溶接法を用いても、折曲部29が印加される超音波により振動することを防止できる。第1実施例で示した構成の半導体装置20では、折曲部29の上部30は片持ち梁状態となっており、ワイヤ6の接続位置にワイヤ溶接のために超音波振動子を当接しても折曲部29は振動してしまい超音波溶接ができなくなってしまう。

【0092】しかるに、本実施例のように凸部51を設けることにより、折曲部29（特に上部30）は凸部51により素子搭載部32に支持されるため、折曲部29に振動が発生するのを防止でき、確実に超音波ボンディングを行うことが可能となる。よって、ワイヤボンディング処理の信頼性を向上させることができる。

【0093】図5は本発明の第4実施例である半導体装置60を示している。同図に示す半導体装置60は、半

導体装置用基板61を構成するベース部26のリード部28が配設される面と異なる面、即ち半導体素子21が搭載される素子搭載部32及び封止樹脂23が接触する面に凹凸部（以下、ディンプルという）62を形成したことを特徴とするものである。このディンプル62は、基板25の折曲加工時に一括的にプレスにより形成してもよく、また基板25が平板状の時にポンチ、エッチング等を用いて形成してもよい。尚、本実施例においては、ディンプル62として半球状の凹部を形成した例を示しているが、ディンプル62の形状はこれに限定されるものではない。

【0094】上記のように、素子搭載部32及び封止樹脂23が接触する面にディンプル62を形成することにより、素子搭載部32及び封止樹脂23が接触する面の表面積を増大させることができる。従って、半導体素子21と素子搭載部32（ベース部26）との接合性、及び封止樹脂23とベース部26との接合性を共に向上させることができ、半導体素子21を確実に半導体装置用基板61に固定できると共に、封止樹脂23が半導体装置用基板61から剝離することを防止することができ、半導体装置60の信頼性を向上させることができる。

【0095】図6は本発明の第5実施例である半導体装置70を示している。本実施例に係る半導体装置70は、半導体装置用基板71に設けられている銅（Cu）により形成されたベース部26を、リード部材として積極的に利用したことを特徴とするものである。このため、折曲部29の一部分は絶縁層27及びリード部28が取り除かれてベース接続部72、73が形成されている。ベース接続部72においてはベース部26とリード部28との間にワイヤ74が配設されており、ベース接続部73においては半導体素子21とベース部26との間にワイヤ75が配設されている。

【0096】上記のように、ベース部26を導電性材料（本実施例では銅）により形成し、ベース部26とリード部28との間に絶縁層27を形成することによりベース部26とリード部28とを絶縁した上で、半導体素子21とベース部26とを電気的に接続することにより、ベース部26をリード部材として用いることが可能となる。従って、リード部28に加えベース部26を配線として用いることができるため、半導体素子21から半田パンプ22に至る配線の引回しの自由度を向上させることができる。

【0097】また、ベース部26は比較的大きな厚さを有し半導体装置用基板71の全体にわたり配設されているため、その抵抗値は小さい。従って、ベース部26をグラウンド配線或いは電源配線として用いることにより、半導体装置70の電気特性をより向上させることができる。

【0098】図7は本発明の第6実施例である半導体装置80を示している。本実施例に係る半導体装置80

は、図8に示される基板82を折曲加工することにより半導体装置用基板81を形成した構成とされている。基板82は、絶縁部材よりなるベース部83と、このベース部83に直接配設されたリード部28とにより構成されている。

【0099】ベース部83は絶縁性耐熱樹脂（プラスチック）により形成されており、熱軟化性を有した樹脂とされている。リード部28はベース部83に接着或いはメッキ法により形成されている。図8に示される基板82の折曲加工は、絶縁性樹脂が軟化する高温環境下で実施される。これにより、基板82の折曲加工を容易に行うことができる。

【0100】上記のように、ベース部83として絶縁部材を用いることにより、基板82の構成を簡単化できると共に、基板82の加工性を向上させることができる。また、ベース部83として樹脂を用いることにより、封止樹脂23とベース部83との接合性を向上させることができ、封止樹脂23の剝離を防止することができる。よって、半導体装置80の信頼性を向上させることができる。

【0101】続いて、本発明の一実施例である半導体装置の製造方法について図10乃至図15を用いて説明する。尚、以下の説明においては、図1に示した第1実施例に係る半導体装置20の製造方法を例に挙げて説明する。また、図10乃至図15において、図1に示した第1実施例に係る半導体装置20と同一構成については同一符号を付して説明する。

【0102】本実施例に係る半導体装置の製造方法では、基板形成工程、リード整形工程、基板折曲工程、素子搭載工程、接続工程、樹脂封止工程、及び外部接続端子形成工程の各工程を実施することにより半導体装置20を製造する。図10及び図11は基板形成工程を示している。基板形成工程では、先ずベース部26、絶縁層27、及びリード部28が上部より三層に積層された板状部材を形成し、これをプレス打ち抜き加工することにより、図11に示されるように平面的に見て十字形状の基板25を形成する。また、基板25の形成後、銅の酸化防止及び後述するワイヤボンディング処理におけるワイヤ接合性を向上させるために、基板25の表面には例えばニッケル（Ni）一金（Au）メッキ処理が行われる。

【0103】この基板25の形成は、従来のBGAタイプの半導体装置11（図17参照）のプリント基板形成工程で必要とされていたスルーホール形成工程、複数の基板の積層工程等は不要となり、従来に比べて基板25の形成を容易に行うことができる。また、上記のように基板25をプレス加工により打ち抜き加工することにより、複数の基板25を一括的に形成することができ、高い効率で基板25を形成することができる。

【0104】尚、本実施例では、図11に示されるよう

に、各基板 25 はサポートバー 90 によりフレーム 91 に複数個支持された構成としているが、プレス打ち抜き加工時に個々の基板 25 に分離する構成としてもよい。上記の基板形成工程において、ベース部 26、絶縁層 27、リード部 28 が積層され、かつ十字形状に整形された基板 25 が形成されると、続いてリード整形工程が実施される。図示されていないが、このリード整形工程では、基板 25 に配設されているリード部 28 を所定のパターンに整形する処理が実施される。具体的には、基板 25 の全面に配設されているリード部 28 に対しリード部 28 として残したい部分にレジストを例えばホトリソグラフィ技術を用いて配設し、続いてエッチング処理を行うことにより不要部分を除去する。これにより、図 9 に示されるような所定パターンのリード部 28 が形成される。

【0105】リード整形工程が終了すると、続いて基板 25 に対して基板折曲工程が実施される。図 12 及び図 13 は基板折曲工程が実施されることにより形成された半導体装置用基板 24 を示している。基板折曲工程では、基板形成工程により形成された基板 25 の周縁部（十字形状の各周縁部）を、リード部 28 が外側に位置するように内側に折曲形成する（折り曲げ方向を図 10 に矢印 C で示す）ことにより素子搭載部 32 と折曲部 29 を形成する。これだけの簡単な作業により半導体装置用基板 24 は形成され、よって基板折曲工程も容易にかつ効率的に行うことができる。

【0106】また、本実施例においては基板 25 の折曲加工はプレス加工により行われる。基板 25 の折曲加工としてプレス加工を用いることにより、容易にかつ精度よく半導体装置用基板 24 を形成できると共に、上記の基板形成工程で実施される打ち抜き加工と基板折曲工程で実施される折曲加工とを同一のプレス装置で行うことも可能であり、よって半導体装置用基板 24 の形成処理の効率化を図ることができる。

【0107】上記のように半導体装置用基板 24 が形成されると、続いて素子搭載工程が実施される。この素子搭載工程では、半導体装置用基板 24 の素子搭載部 32 にダイ付け材 35（例えば半田）を用いて半導体素子 21 を搭載し固定する。図 14 は半導体素子 21 が半導体装置用基板 24 の素子搭載部 32 に搭載された状態を示している。

【0108】上記のように半導体素子 21 が半導体装置用基板 24 の素子搭載部 32 に搭載されると、続いて接続工程が実施され、ワイヤボンディング装置を用いて半導体素子 21 とリード部 28 との間にワイヤ 36 が配設される。この際、半導体装置用基板 24 は基板 25 を折り曲げ加工することにより自ずから折曲部 29 の上面にリード部 28 を位置する構成となっている。従って、基板 25 を折り曲げ加工することにより形成された半導体装置用基板 24 であっても、何ら不都合なくワイヤ 36 の

配設処理を行うことができる。尚、図 15 は半導体素子 21 とリード部 28 との間にワイヤ 36 が配設された状態を示している。

【0109】上記のように接続工程が実施されると、続いて樹脂封止工程が実施され、半導体装置用基板 24 の上部から封止樹脂 23 がポッティング或いはトランスファーマールド（本実施例ではポッティングを採用した例を示している）されて半導体素子 21 を封止する。この際、封止樹脂 23 は折曲部 29 と素子搭載部 32 との間に形成されている間隙 33 内にも充填されアンカー効果を奏することは前述した通りである。

【0110】樹脂封止工程が終了すると、続いて外部接続端子形成工程が実施され、外部接続端子となる半田バンプ 22 が半導体装置用基板 24 の実装面 34 の所定位置に配設される。この半田バンプ 22 の配設は、例えば均一の粒径を有する半田ボールを用い、実装面 34 の半田バンプ形成位置に予めペースト等を塗布しておき、このペーストに半田ボールを付着させた上で加熱し半田バンプ 22 を形成する方法を採用してもよい。

【0111】そして、最終的にサポートバー 90 から各半導体装置用基板 24 を分離させることにより、半導体装置 20 が製造される。尚、上記した各実施例（第 6 実施例を除く）において、ベース部 26 の材質として銅（Cu）を用いた構成例を説明したが、ベース部 26 の材質は銅に限定されるものではなく、例えばアルミニウム、銅合金、鉄合金等を用いることも可能である。

【0112】続いて、本発明の第 7 実施例について説明する。図 17 乃至図 19 は本発明の第 7 実施例に係る半導体装置 90 を示している。図 17 は半導体装置 90 の断面図（図 18 における A-A 線に沿う断面図）、図 18 は半導体装置 90 の平面図、図 19 は半導体装置 90 の部分切截した底面図である。

【0113】各図に示されるように、半導体装置 90 は大略すると半導体素子 91、フレキシブル配線基板 92、キャビティ形成部材 93、封止樹脂 94 等により構成されている。フレキシブル配線基板 92 は、可撓性を有する樹脂（例えばポリイミド）等よりなる絶縁フィルム 92a 上に銅箔を所定のパターンに形成してなる配線 95 が配設された構成とされている。この配線 95 は、上記のように銅箔を所定のパターンに形成した後に、ワイヤボンディングを可能とするために表面に金、パラジウム等の金属メッキが施されている。

【0114】このフレキシブル配線基板 92 の略中央位置には半導体素子 91 の外形よりも若干大きなダイパットホール 96 が形成されており、半導体素子 91 は後述するようにこのダイパットホール 96 内に位置するようにキャビティ形成部材 93 に搭載される。

【0115】更に、フレキシブル配線基板 92 は、中央部分に位置するインナー部 97（後述するキャビティ部 99 の内部に位置する部分に相当する）と、このインナ

一部 9 7 の外側に一体的に連続形成されたアウター部 9 8 (キャビティ部 9 9 の外側に位置する部分に相当する) とにより構成されている。

【0116】上記構成とされたフレキシブル配線基板 9 2 は可撓性を有しているため、図 1 7 に示されるように、キャビティ部 9 9 の形状に沿った形状に容易に成形することができる。また、フレキシブル配線基板 9 2 に複数配設された配線 9 5 のダイパッドホール側端部に形成されたボンディング電極は、ワイヤ 1 0 0 により半導体素子 9 1 に配設されている電極パッド 1 0 1 に電氣的に接続されている。

【0117】更に、配線 9 5 のアウター部 9 8 に形成された端部は、半導体装置 9 0 を実装する際に実装基板

(図示せず) と接続される外部端子部とされており、本実施例ではこの外部端子部にバンプ 1 0 2 が形成されている。このバンプ 1 0 2 は、半田バンプでも、銅球に半田メッキを行ったバンプでも、更に後述するメカニカルバンプでもよい。

【0118】このように、外部端子部としてバンプ 1 0 2 を用いることにより、半導体素子 9 0 の表面実装が可能とすることができる。また、半導体素子 9 1 の電極パッド 1 0 1 の数が多い場合においても、これに対応することができる。キャビティ形成部材 9 3 は塑性加工可能な金属(例えば銅合金等のリードフレーム材)により形成されており、図 1 8 に示されるように、中央部に形成されたキャビティ部 9 9 と、このキャビティ部 9 9 より放射状に外側に向け延出した 4 本の連結部 1 0 3 と、フレキシブル配線基板 9 2 に形成されたアウター部 9 8 の外周縁に配設された枠状部 1 0 4 とにより構成されている。

【0119】このキャビティ部 9 9、連結部 1 0 3、枠状部 1 0 4 は、一枚の金属板を打ち抜き或いはプレス加工することにより一体的に形成されており、従ってキャビティ部 9 9、連結部 1 0 3 及び枠状部 1 0 4 は連続した一体的な構成とされている。また、連結部 1 0 3 及び枠状部 1 0 4 は平板形状とされているが、キャビティ部 9 9 は底部 9 9 a を有した有底形状とされている。従って、キャビティ部 9 9 の内側(図 1 7 における下側)には空間部が形成されることになる。

【0120】また、半導体素子 9 1 は、このキャビティ部 9 9 の内側に形成される空間部内に位置するよう配設される。具体的には、半導体素子 9 1 はキャビティ部 9 9 の底部 9 9 a の内側にダイボンズ材 1 0 5 により接合されている。また、前記したようにフレキシブル配線基板 9 2 の略中央部にはダイパッドホール 9 6 が形成されているため、半導体素子 9 1 をキャビティ部 9 9 に搭載する際に、フレキシブル配線基板 9 2 が邪魔になるようなことはない。

【0121】このように、半導体素子 9 1 を金属材料よりなるキャビティ部 9 9 に搭載することにより、キャビ

ティ部 9 9 は放熱材として機能し、よって半導体素子 9 1 の放熱効率を向上させることができる。また、キャビティ部 9 9 の内側には、フレキシブル配線基板 9 2 のインナー部 9 7 が接着剤を用いて接着されている。この際、フレキシブル配線基板 9 2 の配線 9 5 が形成された面と異なる面がキャビティ部 9 9 に接着される。即ち、フレキシブル配線基板 9 2 をキャビティ部 9 9 に接合した状態で半導体装置 9 0 を底面から見た場合、図 1 9 に示されるように配線 9 5 がフレキシブル配線基板 9 2 の表面上に見える状態となるよう構成されている。上記構成とすることにより、半導体素子 9 1、配線 9 5、ワイヤ 1 0 0 及びバンプ 1 0 2 は共にフレキシブル配線基板 9 2 の同一面に形成された構成となる。

【0122】また、枠状部 1 0 4 はフレキシブル配線基板 9 2 に形成されたアウター部 9 8 の外周に沿った矩形枠状形状とされており、アウター部 9 8 に接着剤を用いて固定されている。また、前記したようにアウター部 9 8 は連結部 1 0 3 によりキャビティ部 9 9 と連結されており所定の剛性を有している。従って、可撓性を有するフレキシブル配線基板 9 2 であっても、キャビティ部 9 9 より外側に延出したアウター部 9 8 は枠状部 1 0 4 により保持されるため、自在に変位するようなことはない。

【0123】このアウター部 9 8 には、半導体装置 9 0 が実装される実装基板と接続されるバンプ 1 0 2 が形成されており、仮に枠状部 1 0 4 が存在せずアウター部 9 8 が自在に変位する構成を想定した場合には、バンプ 1 0 2 と実装基板との半田付けが確実に行われぬおそれがある。しかるに、上記のように枠状部 1 0 4 を設けてアウター部 9 8 を保持することによりアウター部 9 8 の変位を規制することができ、よってバンプ 1 0 2 と実装基板との接続を精度良く確実に行うことが可能となる。

【0124】封止樹脂 9 4 としては例えばエポキシ等の樹脂を用いており、キャビティ部 9 9 の内部に充填することにより半導体素子 9 1、ワイヤ 1 0 0 等を保護している。また、バンプ 1 0 2 (外部端子部)の形成位置よりキャビティ部 9 9 に近い内側で、かつ少なくともフレキシブル配線基板 9 2 上で半導体素子 9 1 との電氣的接続位置より外側の領域には、前記封止樹脂 9 2 の流れを防止するダム 1 0 6 が形成されている。本実施例においては、フレキシブル配線基板 9 2 がキャビティ部 9 9 に沿って折曲する直前位置(アウター部 9 8 の最内周位置)に形成位置が選定されている。

【0125】上記の所定位置にダム 1 0 6 を形成することにより、樹脂封止時において封止樹脂 9 4 がバンプ 1 0 2 が形成される外部端子部に流出することを防止でき、バンプ 1 0 2 の接続を確実に行うことができ、延いては実装基板との電氣的接続を確実に行うことができる。尚、このダム 1 0 6 の材質としては、例えばエポキシ系ソルダーレジスト等を使用することが考えられる。



【0126】続いて、上記した第7実施例に係る半導体装置90の製造方法について図20を用いて説明する。半導体装置90を製造するには、先ず半導体素子91を搭載する領域をパンチング或いはエッチングにより型抜きしてダイパッドホール96が形成された、ポリイミド等の絶縁樹脂の表面に接着剤を有した絶縁フィルム92aを用意する。続いて、この絶縁フィルム92aに銅箔107を全面に接着する（接着工程）。図20（a）はこの銅箔107を絶縁フィルム92aに接着した状態を示している。

【0127】尚、上記の絶縁フィルム92aは上記銅箔107の表面に例えばワニス状の絶縁材料を、上記したダイパッドホール96を形成するように選択的に塗布し、硬化させる構成としてもよい。この場合には、接着剤を不要とすることができる。続いて、銅箔107をエッチングしてインナー部97及びアウター部98に所定パターンの配線95を形成する。続いて、形成された配線95の上部に、後述するワイヤボンディングを行うために、金、パラジウム等を所定の膜厚でメッキする（配線形成工程）。上記した接着工程及び配線形成工程を実施することにより、フレキシブル配線基板92が形成される。尚、以上の工程がフレキシブル配線基板形成工程となる。

【0128】上記のように配線95が形成されると、続いてインナー部97とアウター部98との境界部分に、エポキシ系ソルダーレジスト等をスクリーン印刷法等を用いて塗布することにより、封止樹脂94の流れ止めとなるダム106を形成する。図20（B）は、ダム106が形成された状態を示している。

【0129】尚、このダム106の形成は、配線95の形成後から後述する樹脂封止工程の実施前までに実施されれば、その間のどの段階で実施してもよい。また、ダム106の配設領域は、少なくともパンプ102の形成位置を除けば、その範囲において広く配設する構成としてもよい。この構成とした場合には、配線95をダム106により広く覆うことができ、よってダム106により配線95を保護することができる。

【0130】上記のようにダム106が形成されると、続いてキャビティ形成部材93が配設される。このキャビティ形成部材93は、上記した銅合金の他にアルミ合金等を用いることも可能であり、また塑性加工可能な金属材料であれば他の金属材料を用いることも可能である。

【0131】このキャビティ形成部材93は、上記の塑性加工可能な金属材料よりなる金属板を、別工程（金属板形成工程）においてプレス打ち抜き加工することにより予めキャビティ部99、連結部103、枠状部104が形成されている。尚、このプレス打ち抜き加工された状態では、まだキャビティ部99は平板状である（上記した空間部は形成されていない）。また、キャビティ部

99、連結部103、枠状部104の形成は、プレス打ち抜き加工に限定されるものではなく、例えばエッチング等を用いて形成することも可能である。

【0132】このキャビティ形成部材93は、上記した絶縁フィルム92aの上部に接着剤を用いて接合される。この際、絶縁フィルム92aに対するキャビティ形成部材93の接着は、キャビティ部99の形成位置（キャビティ部形成位置）とインナー部97とを位置決めされた上で行われる。図20（C）は、絶縁フィルム92a上にキャビティ形成部材93が接合された状態を示している。

【0133】続いて、平板形状のキャビティ部99に対してプレス加工を行うことによりキャビティ部99を塑性変形させ、内部に空間部を有する有底状のキャビティ部99を形成する。この際、インナー部97に位置する絶縁フィルム92a及び配線95も共に押圧されて、キャビティ部99と共に変形（折曲）される（プレス工程）。図20（D）は、キャビティ部99に対してプレス加工が実施された後の状態を示している。

【0134】上記のように、キャビティ形成部材93をフレキシブル配線基板92に接合した後にキャビティ部99のプレス加工を行うことにより、キャビティ部99のプレス加工と、フレキシブル配線基板92をキャビティ部99の内部に配設する工程とを一括的に行うことができるため、キャビティ形成部材接合工程を容易に行うことができる。尚、以上の処理がキャビティ形成部材接合工程となる。

【0135】キャビティ部99に対するプレス加工が終了すると、続いてキャビティ部99の内側で半導体素子91が搭載される位置に、ダイパッド材105を用いて半導体素子91を搭載する。前記したように、フレキシブル配線基板92の半導体素子搭載位置に対応する部分にはダイパッドホール96が形成されているため、半導体素子91をキャビティ部99に搭載する際にフレキシブル配線基板92が邪魔になるようなことはない。

【0136】続いて、半導体素子91に形成されている電極パッド101と配線95の内側端部に形成された電極部との間にワイヤボンディング装置を用いてワイヤ100が配設され、半導体素子91と配線95とが電気的に接続される（半導体素子搭載工程）。

【0137】この際、フレキシブル配線基板92を用いた構成でも、ワイヤ100が配設されるワイヤ95の背面部分には金属材料よりなるキャビティ部99が存在するため、このキャビティ部99がベース材として機能し超音波ボンディング処理を行うことができる。図20（E）は、半導体素子91がキャビティ部99の内部に搭載された状態を示している。

【0138】上記の半導体素子搭載工程が終了すると、続いて半導体素子91及びワイヤ100等を保護するために、キャビティ部99の内部に封止樹脂94を充填す



る樹脂封止工程が行われる。封止樹脂 9 4 としては、例えば熱硬化性エポキシ等が用いられる。

【0139】図 2 1 乃至図 2 3 は、樹脂封止工程を実施する具体的方法を示す図である。図 2 1 に示す方法は、ディスペンサ 1 0 8 を用いて封止樹脂 9 4 をキャビティ部 9 9 の内側に向けポッティングすることにより樹脂充填を行う方法である。この方法では、樹脂封止に必要とする樹脂封止装置の構成を簡単化することができる。

【0140】また、図 2 2 に示す方法は、プレート・モールド法による樹脂封止方法である。このプレート・モールド法では、樹脂封止型半導体装置（いわゆるプラスチックパッケージ）の製造に一般に使用されるトランスファー・モールド・プレス装置（図示せず）に、所定の温度にヒータ等により加熱されたプレート・モールド上金型（以下、単に上型という）1 0 9、プレート・モールド中金型（以下、単に中型という）1 1 0、及びプレート・モールド下金型（以下、単に下型という）1 1 1 等により構成される金型をセットした装置を使用する。

【0141】樹脂封止を行うキャビティ部 9 9 は、中型 1 1 0 と下型 1 1 1 との間にクランプされる。次に、封止樹脂 9 4 のパウダーの加圧生成物であるタブレットを予め高周波加熱装置等によりプレヒートして半溶融状態にした後、上型 1 0 9 に形成されているポット 1 1 3 に投入する。続いて、ポット 1 1 3 に装着されているプランジャ 1 1 2 により上記タブレットを加圧することにより、溶融したタブレット（即ち、封止樹脂 9 4）は、ポット 1 1 3 と連通した中型 1 1 0 に形成されている貫通孔 1 1 4 を通りキャビティ部 9 9 の内部に充填される。

【0142】この方法では、半導体装置 9 0 の大きさが変化し、これによりキャビティ部 9 9 の形状が変化しても、中型 1 1 0 のみの交換で済むため、種々の大きさの半導体装置に容易に適合させることができる。更に、図 2 3 に示す方法は、トランスファー・モールド法による樹脂封止方法である。このトランスファー・モールド法では、所定温度に加熱された上型 1 1 5 と下型 1 1 6 との間に、キャビティ部 9 9 をクランプする。また、本実施例による樹脂封止方法では、予めキャビティ部 9 9 及び絶縁フィルム 9 2 a に樹脂流入孔 1 1 7（例えば直径 1 ～ 1 0 mm）を形成しておく。

【0143】そして、上記のようにキャビティ部 9 9 をクランプした後、樹脂流入孔 1 1 7 と略同等の径寸法を有するポット 1 1 9 内に封止樹脂 9 4 のタブレットをセットし、プランジャ 1 1 8 を移動させることにより封止樹脂 9 4 をポット 1 1 9、樹脂流入孔 1 1 7 介してキャビティ部 9 9 の内部に充填する。このトランスファー・モールド法による樹脂封止方法を用いた場合には、キャビティ 9 9 の内部容積に見合った量の樹脂タブレットを使用することにより、余分な樹脂が発生せず、図 2 2 を用いて説明したプレート・モールド法による樹脂封止方法に比べて、樹脂の使用効率を向上でき低コスト化を図

ることができる。

【0144】図 2 0（F）は、樹脂封止工程が終了した状態を示している。尚、前記したように、フレキシブル配線基板 9 2 の所定位置にはダム 1 0 6 が形成されているため、封止樹脂 9 4 が配線 9 5 のパンプ形成位置に流出することを確実に防止することができる。

【0145】上記のように樹脂封止工程が終了すると、続いてパンプ 1 0 2 を形成するパンプ形成工程が実施される。図 2 4 乃至図 2 6 は、パンプ 1 0 2 の形成方法を示している。図 2 4 に示すのは、半田ボール 1 0 2 A を配線 9 5 の外部端子部に配設することによりパンプを形成した構成を示している。尚、パンプを形成するのに用いるのは、半田ボール 1 0 2 A に限定されるものではなく、例えば表面に半田層を有する銅ボール（他の導電性金属ボールでも可能）を用いた構成としてもよい。

【0146】また、図 2 5 に示すのは、ボンチ 1 2 0 とダイ 1 2 1 により絶縁フィルム 9 2 a と配線 9 5 をプレス加工して突出させることにより、いわゆるメカニカルパンプ 1 0 2 B を形成した構成を示している。本実施例の場合には、図 2 4 に示した構成に比べ、半田ボール 1 0 2 A 等のボール材が不要となるため、半導体装置 9 0 の低コスト化を図ることができる。

【0147】図 2 6 に示す実施例も、ボンチ 1 2 0 とダイ 1 2 1 を用いプレス加工を行うことによりメカニカルパンプ 1 0 2 C を形成する構成とされている。しかるに、本実施例の場合には、配線 9 5 となる銅箔を絶縁フィルム 9 2 a に接着する前に（図 2 0（A）参照）、予め絶縁フィルム 9 2 a のパンプ形成位置にバンチング或いはエッチング等により孔 1 2 2 を形成しておくことを特徴とするものである。この構成では、プレス加工により変形するのは配線 9 5 のみとなり、メカニカルパンプ 1 0 2 C のプレス加工を容易かつ正確に行うことが可能となる。

【0148】尚、外部端子部に形成されるパンプ 1 0 2 の形成については、半田粒子を含む半田ペーストをスクリーン印刷法等により配線 9 5 の外部端子部上に塗布し、その後に加熱リフロー処理を行うことによりパンプ 1 0 2 を形成する方法も考えられる。

【0149】図 2 7 乃至図 3 0 は、上記した第 7 実施例に係る半導体装置 9 0 の変形例を示している。尚、図 2 7 乃至図 3 0 において、図 1 7 乃至図 1 9 に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。図 2 7 は、第 1 変形例である半導体装置 9 0 A を示している。本変形例では、半導体素子 9 1 を搭載する方法としてフリップ・チップ法を用いたことを特徴とするものである。

【0150】図 1 7 乃至図 1 9 に示す半導体装置 9 0 は、絶縁フィルム 9 2 a の半導体素子搭載位置にダイパッドホール 9 6 を形成した構成としていたが、本変形例に係る半導体装置 9 0 A に用いる絶縁フィルム 1 2 3 は

ダイパッドホール96は形成されておらず、半導体素子搭載位置には配線95の電極部が形成されている。

【0151】また、半導体素子91の下面にはパンプ124が形成されており、半導体素子91を絶縁フィルム123にフェイスダウンし、パンプ124を配線95の電極部に接合させることにより、半導体素子91と配線95の電気的接続が行われる構成とされている。上記構成とすることにより、電極パッド数の多い半導体素子91に対応することが可能となり、またワイヤ100を用いないために電気的特性を向上させることができる。

【0152】図28は第2変形例である半導体装置90Bを示している。本変形例に係る半導体装置90Bは、複数（図に示す例では2個）の半導体素子91をキャビティ部99内に配設することにより、マルチ・チップ・モジュール（MCM）化した構成とされている。このように、本実施例はMCMに対しても適用することができる。

【0153】尚、図28に示す例では、第1変形例と同様に半導体素子91と配線95を接続するのにパンプ124を用いた構成とされているが、図17乃至図19に示した半導体装置90と同様に、ワイヤ100を用いて接続する構成としてもよい。図29は、第3変形例である半導体装置90Cを示している。

【0154】前記した図17乃至図19に示した半導体装置90は、半導体素子91をダイボンド材105を用いてキャビティ部99に搭載する構成とされていた。これに対し本変形例に係る半導体装置90Cでは、絶縁フィルム125にダイパッドホール96は形成されておらず、かつ絶縁フィルム125が接着性を有する構成とされている。

【0155】よって、本変形例に係る半導体装置90Cでは、半導体素子91をダイボンド材105を用いることなく、直接絶縁フィルム125に接着する構成とされている。この構成とすることにより、ダイボンド材105を不要とすることができ、低コスト化及び製造工程の単純化を図ることができる。

【0156】図30は、第4変形例である半導体装置90Dを示している。本変形例に係る半導体装置90Dは、半導体素子91の搭載部となるダイパッド126を、配線95の形成時に同時に形成したことを特徴とするものである。この構成とすることにより、配線95の形成工程と別個にダイパッドホール96を形成する工程を設ける必要がなくなり、半導体装置90Dの製造工程の単純化を図ることができる。

【0157】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、下記の種々の効果を実現することができる。請求項1記載の発明によれば、折曲部においてはリード部が上面に位置し、また半導体装置用基板の素子搭載部においては素子搭載部の背面側にリード部が位置する構成となり、これにより

多層配線プリント基板等の高価なプリント基板を用いることなく、またスルーホール等の形成が面倒な電極を用いることなく、単に基板を折曲形成するのみでリード部材を半導体素子との接続位置から外部接続端子の形成位置まで引き出すことが可能となる。

【0158】また、基板が折曲形成された状態で、リード部は素子搭載部に対して立設した側部にも位置するため、半導体装置を実装基板に実装し外部接続端子を実装基板の電極部に接続した状態において、上記の側部或いは折曲部に形成されているリード部と実装基板の電極部との間で実装検査を行うことが可能となる。

【0159】また、請求項2記載の発明によれば、封止樹脂は折曲部と素子搭載部との間に形成された間隙内にも装填されるため、間隙に入り込んだ封止樹脂はアンカー効果を発生する。よって、封止樹脂と半導体装置用基板との機械的接合強度は向上し、封止樹脂が半導体装置用基板から剥離することを防止でき、これにより半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0160】また、請求項3記載及び請求項16の発明によれば、半導体素子で発生した熱は高熱伝導性材料よりなるベース部を具備する半導体装置用基材を介して効率よく外部に放熱されるため、半導体装置用基板を放熱板としても用いることができ、よって半導体素子の冷却効率を向上させることができる。

【0161】また、請求項4記載の発明によれば、ベース部をリード部として用いることが可能となり、リード部に加えベース部を配線として用いることができるため、半導体素子から外部接続端子に至る配線の引回しの自由度を向上させることができる。

【0162】また、ベース部は比較的大きな厚さを有し半導体装置用基板の全体にわたり配設されているためその抵抗値は小さいため、ベース部をグラウンド配線或いは電源配線として用いることにより、特性の良い半導体装置を得ることができる。また、請求項5記載及び請求項18の発明によれば、半導体素子が搭載される面及び封止樹脂と接触する面の表面積を増大させることができ、従って半導体素子とベース部との接合性及び封止樹脂とベース部との接合性を向上させることができる。よって、半導体素子を確実に半導体装置用基板に固定できると共に、封止樹脂が半導体装置用基板から剥離することを防止することができる。

【0163】また、請求項6記載の発明によれば、ベース部を金属材料により形成したことによりベース部の吸湿率を低下させることができ、例えば実装時に印加される熱により発生する水蒸気に起因した封止樹脂内におけるクラック発生や、また封止樹脂の半導体装置用基板からの剥離を防止することができ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0164】また、請求項7記載の発明によれば、半導体素子と折曲部に位置するリード部とをワイヤにより接

続するとにより、一般に用いられているワイヤボンディング装置を用いて半導体素子とリード部との接続を容易に行うことができる。また、リード部は折曲部の上面に形成されているため、半導体素子とリード部の高さの差は小さくなっており、従ってワイヤボンディング装置のキャピラリの移動量を小さくでき、効率よくワイヤボンディング処理を行うことができる。

【０１６５】また、請求項８記載の発明によれば、折曲部は凸部により素子搭載部に支持された構成となるため、ワイヤボンディング処理として超音波溶接法を用いても、折曲部が不要な振動を発生することなく、確実に超音波ボンディングを行うことが可能となり、ワイヤボンディング処理の信頼性を向上させることができる。

【０１６６】また、請求項９記載の発明によれば、半導体素子と折曲部に位置するリード部とをTABワイヤにより接続することにより、熱圧着等の簡単な処理で半導体素子とリード部とを接続することができる。また、請求項１０記載の発明によれば、外部接続端子としてバンブを用いることにより、本発明に係る半導体装置をBGAタイプの半導体装置と等価の状態で使用することが可能となり、従って外部接続端子の変形を考慮することなく多端子化を図ることができ、かつ実装性を向上させることができる。

【０１６７】また、請求項１１記載の発明によれば、基板形成工程においては、従来のBGAタイプの半導体装置のプリント基板形成工程で必要とされるスルーホール形成工程、複数の基板の積層工程等は不要となり、基板の形成を容易に行うことができる。また、基板折曲工程で実施されるのは、単に基板の周縁部をリード部材が外側に位置するよう内側に折曲するだけの作業であるため、この基板折曲作業も容易に行うことができる。

【０１６８】また、請求項１２記載の発明によれば、上記基板折曲工程において、基板をプレス加工により折曲することにより、容易にかつ精度よく半導体装置用基板を加工できると共に、自動化を図ることも可能で基板折曲処理の効率化を図ることができる。

【０１６９】また、請求項１３記載の発明によれば、上記基板形成工程を実施後、基板折曲工程実施前に、リード整形工程を実施しリード部を所定のパターンに整形することにより、基板を折曲する前の平板状状態でリード部のパターン整形ができるため、パターニングを行うためのレジスト材の配設やエッチング処理を容易に行うことができる。

【０１７０】また、請求項１４記載の発明によれば、上記樹脂封止工程において、封止樹脂をポッティングにより半導体装置用基板上に装填することにより、複雑な金型を必要とすることなく封止樹脂の充填を行うことができる。また、折曲部は封止樹脂の流れ止めとしての機能を有するため、半導体素子を確実に樹脂封止することができる。また、トランスファーモールドにより半導体装

置用基板上に装填することにより、生産性を向上させることができる。尚、トランスファーモールドを用いる場合においても複雑な金型を必要とするようなことはない。

【０１７１】また、請求項１５記載の発明によれば、単に基板を折曲形成するのみでリード部を半導体素子との接続位置より外部接続端子の形成位置まで引き出すことが可能となり、よって従来用いられていた多層配線プリント基板等に比べて製品コストを低減することができ、またスルーホール等の形成が面倒な電極を設ける必要がないため容易に半導体装置用基板を製造することができる。

【０１７２】更に、請求項１７記載の発明によれば、ベース部をリード部として用いることが可能となり、従ってリード部に加えベース部を配線として用いることができるため、半導体素子から外部接続端子に至る配線の引回しの自由度を向上させることができる。

【０１７３】また、請求項１９記載の発明に係る半導体装置によれば、半導体素子及び外部端子部をフレキシブル配線基板の同一面に形成することが可能となり、よって半導体素子と外部端子部とを接続する配線をフレキシブル配線基板の一方の面に集約して配設することができるため、半導体装置の低コスト化及び配線の容易化を図ることができる。また半導体素子は有底形状のキャビティ部内に配設されことにより、半導体素子の配設位置の高さは外部端子部の形成位置の高さより高い位置となるため、外部端子部を実装基板に接続する際に半導体素子が邪魔になるようなことはなく実装性を向上させることができる。また、半導体素子はキャビティ部内に搭載されるため、キャビティ部は放熱部材としても機能するため、半導体素子の放熱特性を向上させることができる。

【０１７４】また、請求項２０及び２９記載の発明によれば、半導体素子の表面実装を可能とすると共に電極数の多い半導体素子に対するパッケージとしても対応することができる。また、請求項２１記載の発明によれば、キャビティ部の形成を容易に行うことができると共に、半導体素子が搭載されるキャビティ部が金属により構成されることにより半導体素子の放熱特性を向上させることができる。

【０１７５】また、請求項２２記載の発明によれば、可撓性を有するフレキシブル配線基板を用いても実装時等においてフレキシブル配線基板が撓むようなことはなく、精度良く確実な実装処理を行うことができる。また、請求項２３記載の発明によれば、キャビティ部の外側よりキャビティ部内に樹脂を充填することが可能となり、よって樹脂充填処理を容易に行うことができる。

【０１７６】また、請求項２４記載の発明によれば、樹脂が外部端子部に流れることを防止でき、よって実装時における外部端子部の接続不良の発生を防止することができる。また、請求項２５記載の発明によれば、半導体

素子をキャビティ部の底部位置に接合部材を用いて直接接合したことにより、半導体素子の放熱特性を更に向上させることができる。

【0177】また、請求項26及び27記載の発明によれば、請求項19記載の半導体装置を容易に形成することができる。また、請求項28記載の発明によれば、キャビティ部のプレス加工とフレキシブル配線のインナー部を折曲しキャビティ部内に配設する工程を一括的に行うことができ、キャビティ形成部材接合工程を容易に行うことができる。

【0178】更に、請求項30記載の発明によれば、半導体素子搭載工程の後にキャビティ部の内部を樹脂により封止する樹脂封止工程を設けたため、半導体素子の保護を確実に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置の断面図である。

【図2】本発明の第2実施例である半導体装置の断面図である。

【図3】本発明の第3実施例である半導体装置の断面図である。

【図4】本発明の第3実施例である半導体装置に用いる基板を示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施例である半導体装置の断面図である。

【図6】本発明の第5実施例である半導体装置の断面図である。

【図7】本発明の第6実施例である半導体装置の断面図である。

【図8】本発明の第6実施例である半導体装置に用いる基板を示す断面図である。

【図9】本発明の第1実施例である半導体装置を実装基板に実装した状態を示す斜視図である。

【図10】基板形成工程を説明するための図である。

【図11】基板形成工程を説明するための図である。

【図12】基板折曲工程を説明するための図である。

【図13】基板折曲工程を説明するための図である。

【図14】素子搭載工程を説明するための図である。

【図15】接続工程を説明するための図である。

【図16】折曲部の側部にランド部を有したリード部が配設された半導体装置を示す図である。

【図17】本発明の第7実施例である半導体装置の断面図である。

【図18】本発明の第7実施例である半導体装置の平面図である。

【図19】本発明の第7実施例である半導体装置の底面図である。

【図20】本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図21】樹脂封止方法の一例を示す図である。

【図22】樹脂封止方法の一例を示す図である。

【図23】樹脂封止方法の一例を示す図である。

【図24】パンプ形成方法の一例を示す図である。

【図25】パンプ形成方法の一例を示す図である。

【図26】パンプ形成方法の一例を示す図である。

【図27】第7実施例の第1変形例である半導体装置を示す断面図である。

【図28】第7実施例の第2変形例である半導体装置を示す断面図である。

【図29】第7実施例の第3変形例である半導体装置を示す断面図である。

【図30】第7実施例の第4変形例である半導体装置を示す断面図である。

【図31】従来の半導体装置の一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

20, 20A, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 90A~90D 半導体装置

21, 91 半導体素子

22 半田パンプ

23, 94 封止樹脂

24, 52, 61, 71, 81 半導体装置用基板

25, 53, 82 基板

26, 83 ベース部

27 絶縁部

28 リード部

29 折曲部

30 上部

31 側部

32 素子搭載部

33 間隙

36, 74, 75, 100 ワイヤ

37 実装基板

38 電極部

39 ランド部

41 TABワイヤ

42, 102, 124 パンプ

51 凸部

62 ディンプル

72, 73 ベース接続部

92 フレキシブル配線基板

92a, 122, 125 絶縁フィルム

93 キャビティ形成部材

95 配線

97 インナー部

98 アウター部

99 キャビティ部

103 連結部

104 枠状部

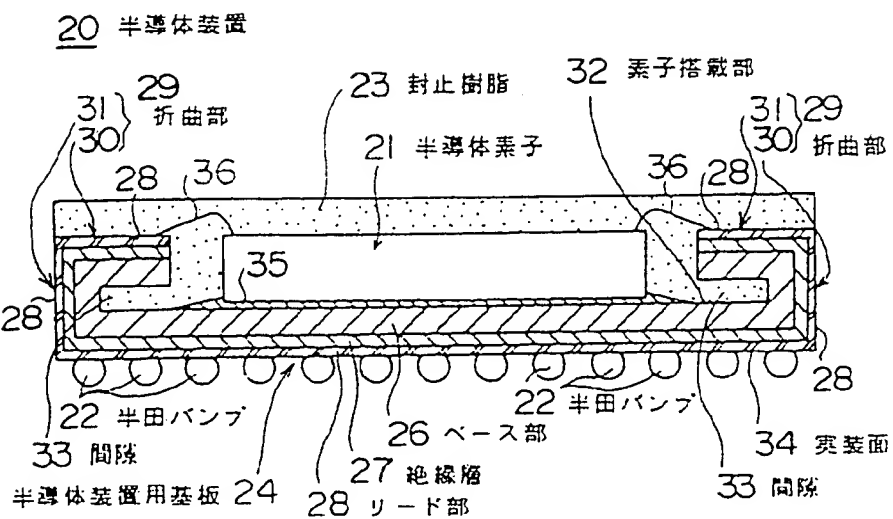
106 ダム

108 ディスペンサ

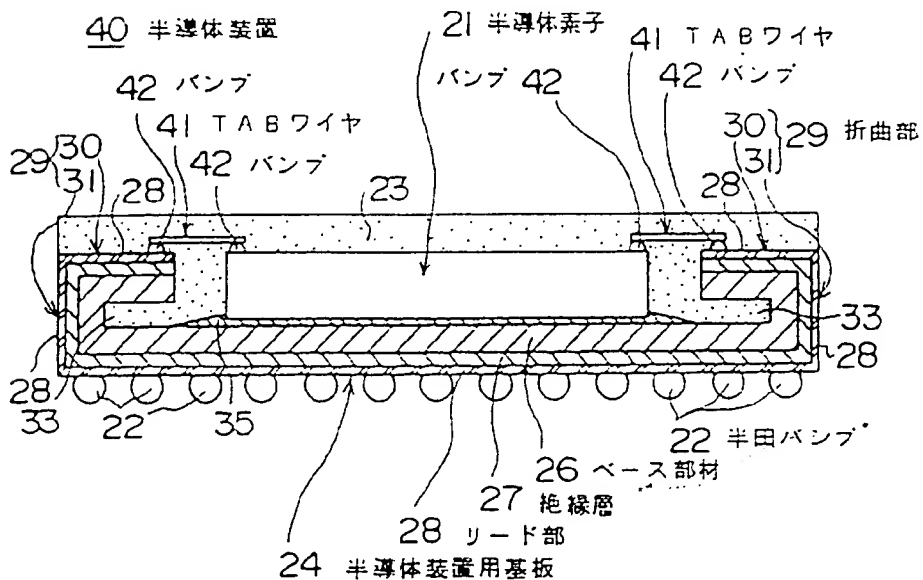
- 109, 115 上型  
110 中型  
111, 116 下型  
112, 118 ブランジャ  
113, 119 ポット

- |       |       |
|-------|-------|
| 1 1 7 | 樹脂流入孔 |
| 1 2 0 | ボンチ   |
| 1 2 1 | ダイ    |
| 1 2 6 | ダイパッド |

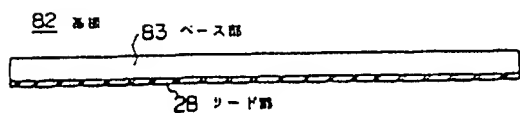
【图 1】



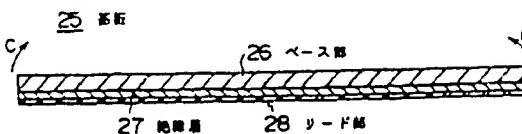
【图 2】



【图8】



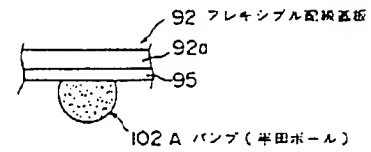
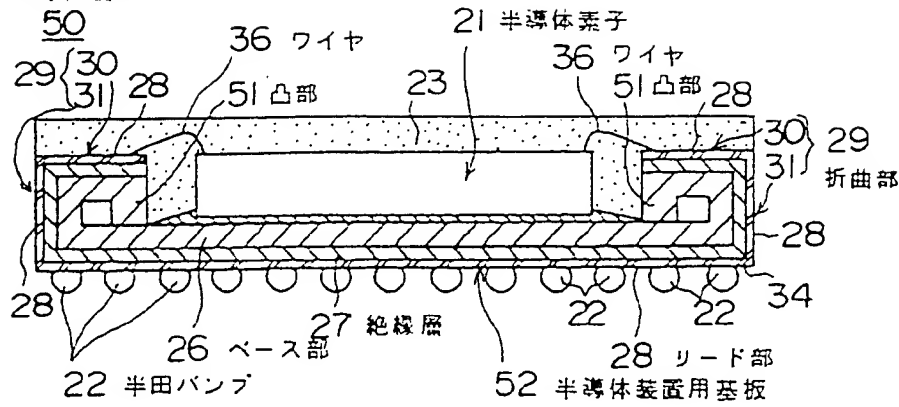
【圖 10】



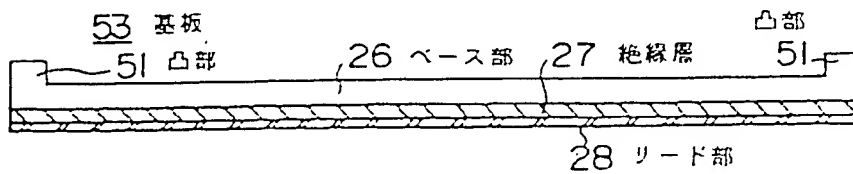
【図3】

【図24】

半導体装置

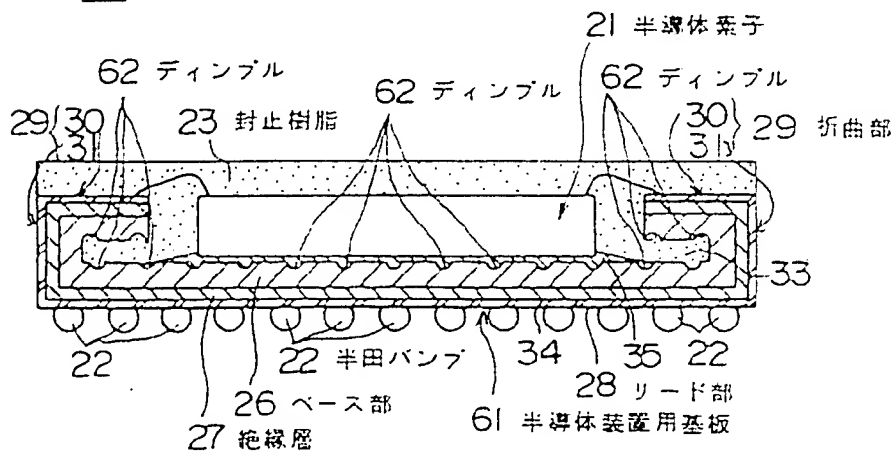


【図4】



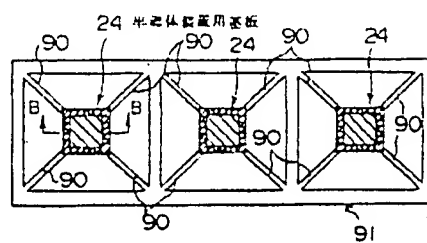
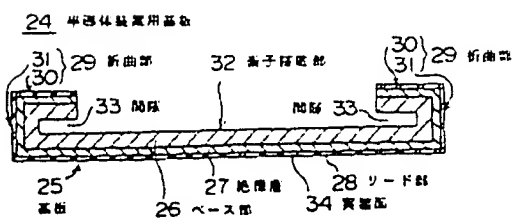
【図5】

60 半導体装置

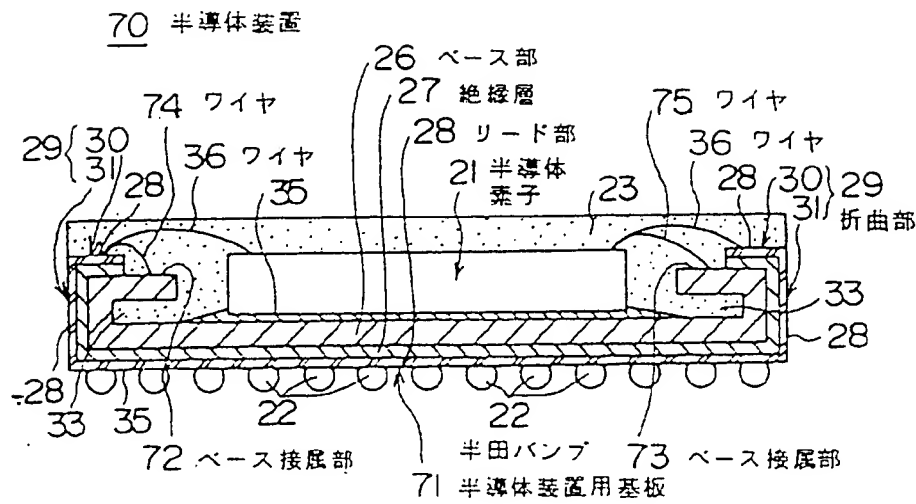


【図12】

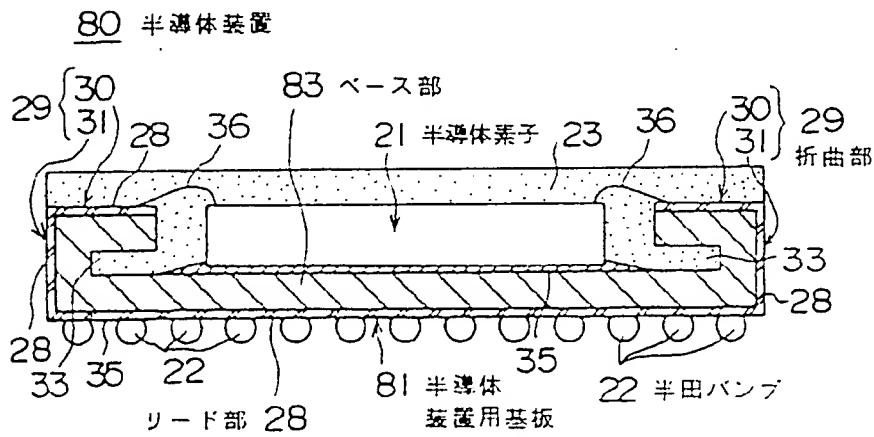
【図13】



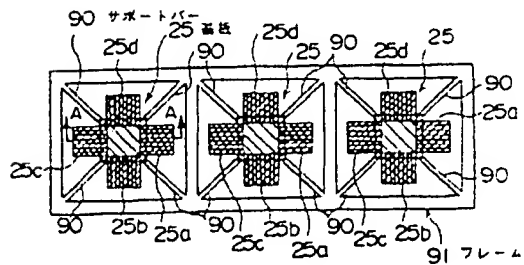
【図6】



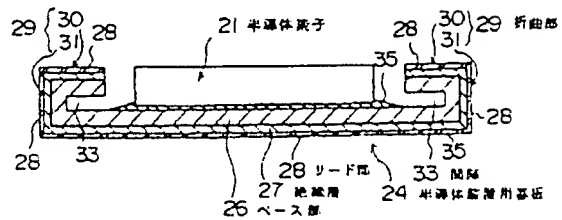
【図7】



【図11】



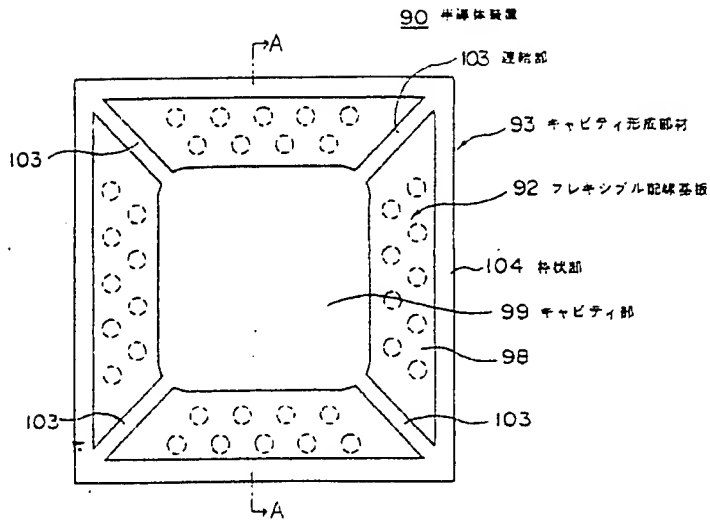
【図14】



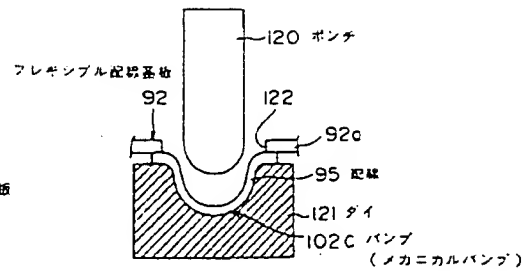




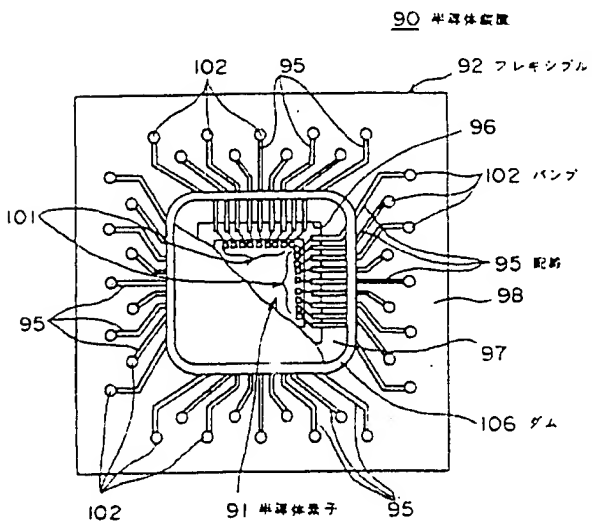
【図18】



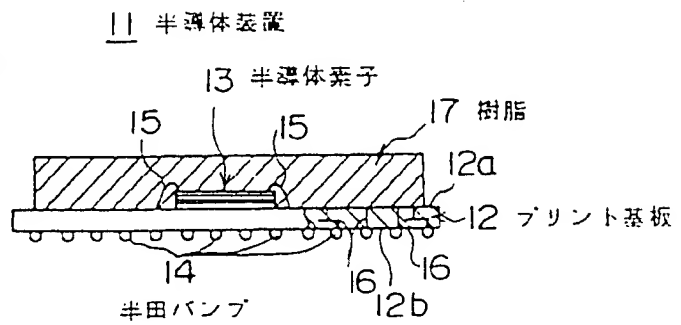
【図26】



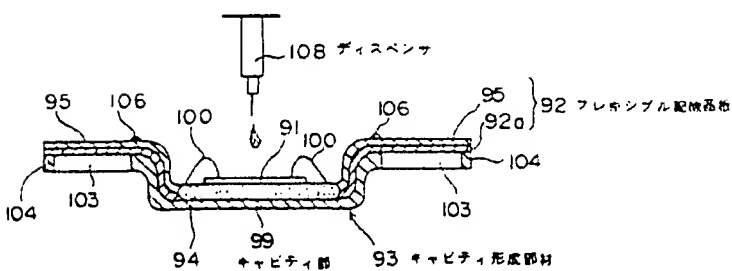
【図19】



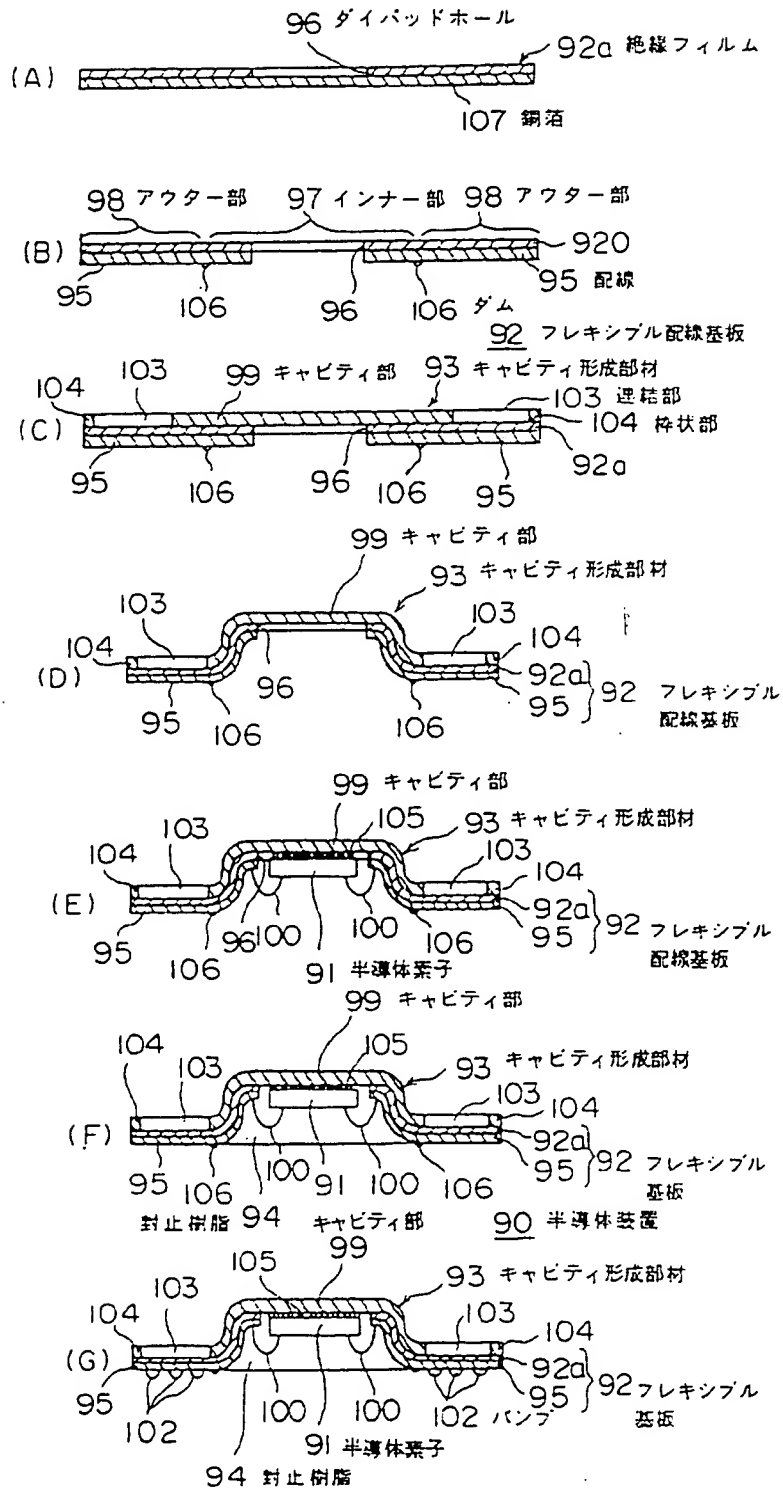
【図31】



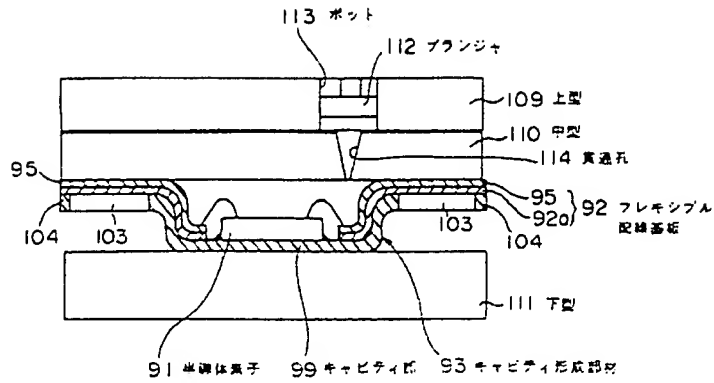
【図21】



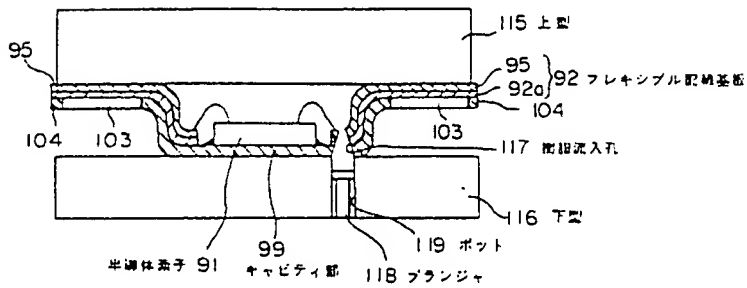
【図20】



【図22】

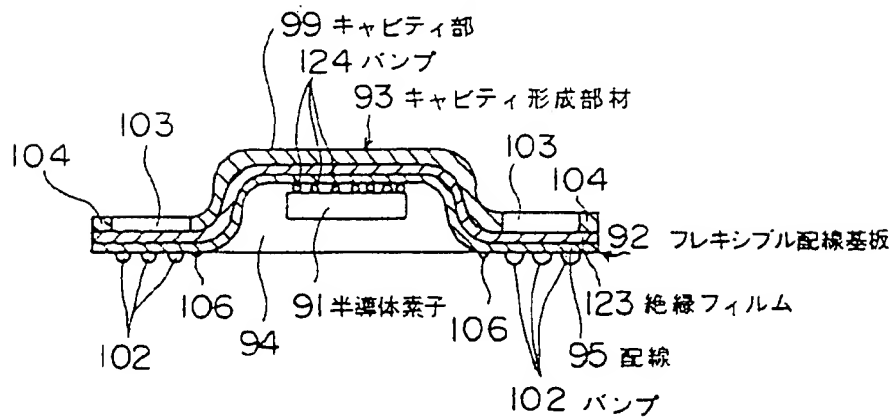


【図23】

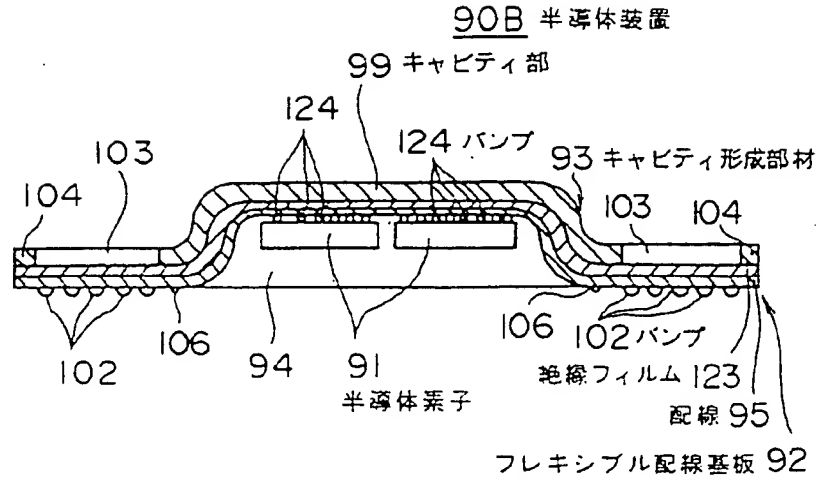


【図27】

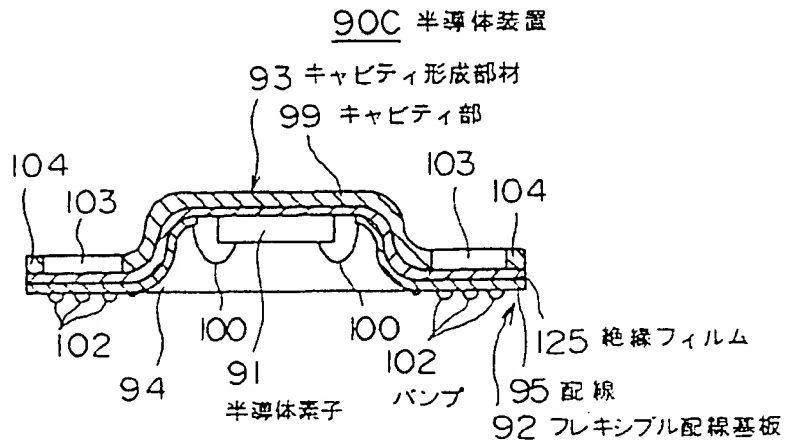
### 90A 半導体装置



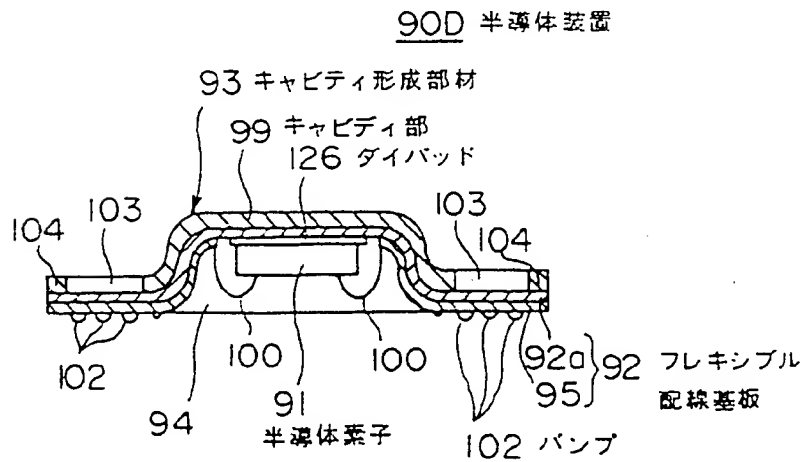
【図28】



【図29】



【図30】



(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

H 0 1 L 23/12

Q

(72)発明者 山口 一郎  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 水戸部 一彦  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 林 清海  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 大竹 幸喜  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 阿部 進  
宮城県柴田郡村田町大字村田字西ケ丘 1 番  
地の 1 株式会社富士通宮城エレクトロニ  
クス内

(72)発明者 河西 純一  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 佐久間 正夫  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通オートメーション株式会社内

(72)発明者 鈴木 義美  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通オートメーション株式会社内

(72)発明者 新聞 康弘  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 川原 登志実  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 大澤 満洋  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 加藤 禎胤  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 石黒 宏幸  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 櫻井 祐司  
宮城県柴田郡村田町大字村田字西ケ丘 1 番  
地の 1 株式会社富士通宮城エレクトロニ  
クス内

(72)発明者 中世古 進也  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 穂積 孝司  
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番 2  
富士通ヴィエルエスアイ株式会社内